

RIVISTA
MILITARE
ITALIANA

RACCOLTA MENSILE
DI SCIENZA, ARTE E STORIA MILITARI

Serie II. — Anno XI.
Volume III.

G. CASSONE E COMP.

TIPOGRAFICI-EDITORI

TORINO

Via S. Francesco da Paola, N. 6.



FIRENZE

Via Cavour (già via Larga), N. 8.

1866.

Proprietà letteraria.

Torino — Tipografia G. Cassone e Comp.

GLI
SCRITTORI ITALIANI
CHE
DETTARONO SULLE FORTIFICAZIONI
DALL'ORIGINE
AI TEMPI PRESENTI

CONTINUAZIONE (1).

CAMPANA CESARE, si diè tutta la pena per ordinare gli scritti del Savorgnano; dopo la morte del quale, i nipoti aveanli dati ad alcuni ingegneri stimati di quei tempi, affin di ridurli in miglior forma, per poscia darli alle stampe. Ma quei signori s'appropriarono delle migliori idee del Savorgnano, e poi restituirono il manoscritto assai malconcio. Finalmente giunto nelle mani del Campana, questi coscienziosamente lo pose

(1) Vedi *Rivista militare italiana*, anno XI, vol. II, pag. 249.

in ordine, e ridusse alla prima integrità; quindi lo dava alle stampe. Cosicchè gli è dovuta la gratitudine di averci conservata un'opera compilata da un valente militare e dotto scrittore: che, senza lui sarebbe andata indubitatamente dispersa.

Abbiamo poi di lui propriamente: *Assedio e racquisto d'Anversa fatto da Alessandro Farnese*, che trovai stampata in Venezia nel 1595.

DE-MARCHI FRANCESCO, nato in Bologna, secondo molti nel 1506, entrò al servizio di Alessandro dei Medici primo duca di Firenze nel 1534; e per suo comando fortificò Pistoia ed il colle di S. Miniato. Morto Alessandro, e passato il Marchi nel 1538 al servizio di Ottavio Farnese duca di Parma, fu da questi nominato suo commissario d'artiglieria. Chiamato quindi dal papa Paolo III, fu insignito da quel pontefice della dignità di gentiluomo romano: titolo che gli riuscì gratissimo. Nell'assedio di Parma, fatto da Carlo V, il Marchi mise in opera tutto il suo sapere per la difesa di quella città, e si procacciò molta lode. Passato quindi, colla duchessa Margherita, nei Paesi Bassi, quivi fortificò Lira; e dopo la presa di Aversa ebbe l'incarico del piano della cittadella di questa città.

Morì, secondo il Marini, nel 1567, e non già secondo molti altri nel 1597; anno nel quale furono pubblicate le tavole della sua: *Architettura militare*, dal Dall'Aglio.

Quest'opera, il cui testo fu poi dato fuori nel 1599, contiene moltissimi disegni di fortezze; ed in essi osservansi pressochè tutte le opere esterne usate dai moderni: come la mezzaluna, la lunetta, la tanaglia, la controguardia. È poi notevole come egli, nei sva-

riati esempi che tratta, sapesse piegare la fortificazione alla configurazione del terreno. I suoi bastioni sono ampi, con orecchioni o senza; per lo più coi salienti piuttosto acuti; alle volte con cavalieri rotondi in mezzo. Usa anche talvolta dei doppi bastioni, il secondo dei quali sporge circa dalla metà delle facce del primo; e chiuso alla gola può facilmente abbandonarsi, senza che venghi distrutto il fiancheggiamento della cortina.

BUSCA GABRIELE, da Milano, fu consigliere di Stato ed architetto delle fortezze dei duchi di Savoia; per ordine dei quali ultimò la cittadella di Borgo in Busse, stata già cominciata dal Paciotto. Nel 1592 fece le fortezze di Susa, Demonte e S. Francesco, sulle frontiere d'Italia, ed aggiunse delle fortificazioni al Castello di Momigliano.

Di lui abbiamo diverse opere: *Dell'architettura militare*, libro primo, che fu stampata nel 1601, e contiene molte interessanti quistioni intorno all'arte di fortificare: come pure diverse buone invenzioni. Da una figura perfettamente nuova di un piccolo fianco convesso per la difesa del fosso. Propone una nuova foggia di casematte sotto gli angoli salienti della controscarpa; che è appunto l'idea appropriatasi poscia dal D'Arçon, e presentata come cosa tutta nuova. Da, in una tavola, tre fronti di fortificazione; ed ivi si osserva l'angolo rientrante della controscarpa rincontro ai salienti dei bastioni; quale disposizione fu poscia adottata dal Rossetti. Il suo recinto primario, con quei gran rivellini innanzi, ha una grande analogia col terzo metodo di Cochoorn.

Abbiamo inoltre di lui: *Dell'espugnazione et difesa del*

fortezze, che fu pubblicata la prima volta in Torino nel 1585; e dippiù si trovano due altre sue opere manoscritte, di cui una: *Discorso di fortificatione*, e l'altra: *Discorso sopra le misure delle cortine, fianchi e spalle dei baluardi di una fortezza reale*; amendue le quali si conservano nella biblioteca dei marchesi Visconti di Milano.

ALTONI GIOVANNI, fiorentino, ci lasciò: *Il soldato della scienza et arte della guerra*, stampata a Firenze nel 1604. Verso la fine l'autore dà tre diverse maniere di fortificare; nelle quali si ammirano diverse nuove ed ingegnose invenzioni. Nella prima sono ad osservarsi le ritirate interne a tanaglia o a coda di rondine. Nella seconda l'applicazione del sistema a demolizione, attuato nei bastioni: che comunicanti prima colla cinta mercè ponti in legno, isolati poscia, col disfar questi, occupati dal nemico possono annullarsi colle mine appositamente già stabilite. Nel terzo sistema l'autore presenta la strada coperta secondo curve, rivolgenti la concavità ai bastioni; e con ciò egli certo si prefiggeva di sottrarre quell'opera ai colpi d'infilata. In ciò però egli non fu primo inventore propriamente; che il Castriotto accenna lo stesso, nel suo libro II, capitoli 17 e 18. Il Bousmard poi nel 1804, camminava su queste tracce, delineando il suo sistema.

FIAMMELLI GIOVAN FRANCESCO, matematico fiorentino, il quale si trovò nelle guerre dei Paesi Bassi a favore della Casa d'Austria, scrisse: *Il principe difeso, nel quale si tratta di fortificazione, oppugnazione, espugnazione, propugnazione e difesa*; opera che fu stampata in Roma

nel 1604. Essa è divisa in otto libri, dei quali i primi sei trattano di fortificazione in un modo affatto spregevole, e meglio sarebbe se il testo fosse aiutato da migliori figure. In un'altra sua opera intestata: *I quesiti militari fattigli in diversi tempi da diversi principi, e gran personaggi, e da lui risolti come esempi*, ecc., che fu stampata in Roma nel 1606, tratta della necessità delle fortezze.

PORTA GIOVAN BATTISTA, matematico, filosofo e fisiognomista napolitano; fu autore dell'opera: *De munitione*, libri tre, che vide la luce in Napoli nel 1608; ed in essa egli propriamente non fa che dare un trattatino di fortificazione, ricavato dai migliori scrittori e principalmente dal Castriotto e dal Maggi. L'opera è in buon latino e bene ordinata.

RINALDINI GIOVANNI, da Ancona, impiegato dal re di Spagna nelle fortificazioni del regno di Napoli, ci lasciò: *Conclusioni che non si devono fare le piazze basse nei fianchi delle fortezze*, opera che vide la luce in Messina nel 1610; nella quale l'autore dimostra l' inutilità delle piazze basse nei fianchi dei bastioni, e che dà elevata idea del come a quei tempi si ragionasse di fortificazione. Scrisse dippiù l'autore due altre opere, cioè un: *Discorso sopra la fortificazione reale* in data del 1599, ed un *Discorso sopra la fortificazione del Gozzo*, amendue citate da Rinaldini.

TASSONI ALESSANDRO, modenese, lo stesso autore del celebre poema eroi-comico: *La secchia rapita*, scrisse: *Pensieri diversi*, che fu dato alle stampe in Modena nel 1612; e nella quale, al libro ottavo, quesito trentesimo nono, prova il Tassoni l'utilità delle fortezze.

SCAMOZZI VINCENZO, il celebre architetto vicentino, che oltre alle sue tanto rinomate fabbriche civili, fece la fortezza di Palmanuova nel Friuli: alla quale diede principio nel 1593. Per ciò che riguarda fortificazione lo Scamozzi nella sua opera: *Idea dell'architettura universale*, stampata la prima volta in Venezia nel 1605, dal capitolo 17 al capitolo 30 del secondo libro, tratta del modo di edificare le città e fortificarle; ed ivi vi si ammirano varie ed interessanti forme di cavalieri.

CERVELLINO ENEA, di Sant'Anatolia, capitano delle truppe pontificie, e poscia sergente maggiore al servizio della Repubblica di Venezia; si trovò presente a molti fatti d'armi ed assedi, tanto in Ungheria che in Italia. Scrisse: *Militare disciplina*, che vide la luce in Venezia nel 1617, e nella quale al capitolo 12 parla della fortificazione e stabilisce le dimensioni di tutte le parti del recinto primario, dei cavalieri e del fosso.

SARDI PIETRO, romano, scrisse: *Corona imperiale dell'architettura militare*, divisa in due trattati, opera stampata in Venezia nel 1618; della quale il primo trattato parla della teorica, ed il secondo della pratica di fortificazione: amendue scritti con non comune erudizione.

Oltre a questo abbiamo di lui: *Corno dogale dell'architettura militare*, che fu pubblicata in Venezia nel 1639, e nella quale tratta l'autore del metodo di fortificare all'olandese; dà la descrizione degli alloggiamenti campali degli antichi Romani, e quindi dà le regole per alloggiare e trincerare un'armata. Similmente quest'opera è scritta con erudizione non minore che la prima.

Oltre queste opere abbiamo ancora dello stesso autore un: *Discorso sulla necessità dell'architettura militare*, dato alle stampe in Venezia nel 1642.

BARCA PIETRO ANTONIO, milanese, zio di Giuseppe Barca, ingegnere di Filippo III re di Spagna, scrisse: *Avvertimenti e regole circa l'architettura civile, scoltura, pittura, prospettiva ed architettura militare per offesa e difesa di fortezza*, qual opera fu stampata a Milano nel 1620, e contiene qualche buon precetto; ma in genere superficiale. Un poco più distesamente l'autore si intrattiene a ragionare sulla linee di difesa.

CAVALCA ALESSANDRO, parmigiano, che si trovò al famoso assedio di Ostenda, intrapreso nel 1610 dall'arciduca d'Austria e terminato dal marchese Ambrogio Spinola, passò poi al servizio della corte di Roma, e fu dichiarato capitano delle truppe nella provincia della Marca.

Scrisse: *Esamine militare*, che fu stampata a Venezia nel 1620; ed oltre a questa esiste di lui un prezioso manoscritto: nel quale sono descritte e si veggono disegnate diverse macchine inventate per l'espugnazione d'Ostenda, e riportati i nomi dei rispettivi inventori.

TENSINI FRANCESCO, cavaliere di Crema, intraprese la carriera militare nell'età di diciassette anni, fece le sue campagne nelle Fiandre, in Germania ed in Italia: nel qual tempo si trovò diciotto volte assediante, e quattro assediato. Servì il re di Spagna in qualità di ingegnere; fu capitano, e quindi luogotenente generale dell'imperatore Rodolfo II; o poscia del duca di Baviera.

Si ha di lui: *La fortificazione, guardia, difesa et espugnatione delle fortezze*, opera stampata in Venezia nel 1624; che oltre ad essere una delle buone opere italiane di fortificazione, del secolo XVII, ha pure il vantaggio d'essere stata scritta da un uomo di molta pratica e di un ingegno chiaro, metodico e ragionato.

Il Tensini usa i bastioni distaccati dalla cinta, che perciò è continua; e per non permettere che l'inimico vi si possa stabilire, li fa vuoti. I bastioni son messi innanzi agli angoli del recinto, ed han doppi fianchi coperti da orecchioni. Tra i due bastioni è situata la tanaglia o barbacane, a riparo della cortina e per difendere il fosso.

Comunque un tal sistema si osservi nel De-Groote pure il Tensini nella sua opera, dichiara essere l'idea sua tutta propria, ed averla il De-Groote presa da lui, allorchè amendue alla corte del duca di Baviera ragionando di ciò, cgli gliela palesava.

SARTI ANTONIO, capitano lucchese, padre e maestro di Paolo Sarti, scrisse: *L'aurora delle opere di fortificazione e di guerra*, che fu stampata in Venezia nel 1626. Quest'opera non contiene alcun sistema, nè alcuna dimensione delle parti di una fortezza, ma solo tratta in genere della fortificazione.

ADDI MATTEO, da Urbino, matematico ed ingegnere, scrisse: *Precetti di architettura militare raccolti ed ordinati in tre centurie*, opera che fu stampata in Milano nel 1627 dopo la sua morte, e per cura del suo fratello Muzio, egualmente matematico ed ingegnere. La prima centuria tratta del modo di fortificare e di difendere le piazze; la seconda del modo di espugnarle;

e la terza di artiglieria. Nella prima fa menzione di un'altra sua opera, intitolata: *Architettura militare*; ma credesi che sia impossibile rinvenirne copia.

SARTI PAOLO, lucchese, figliuolo dell'Antonio sopramenzionato, scrisse: *La simmetria dell'ottima fortificazione regolare*, e fu stampata in Venezia nel 1630. Il sistema da lui dato si assomiglia molto a quello dello Scamozzi; ma nel fosso vi aggiunge molte difese di argini, trincee, traverse e cunicoli. È una breve operina, scritta dall'autore nell'età di diciassette anni: circostanza che gli risparmia delle censure.

FLORIANI POMPEO, da Macerata, nato nel 1545, scrisse un *Trattato sulla difesa ed attacco delle piazze*, che vide la luce dopo la sua morte, avvenuta nel 1600, e fu pubblicato a Venezia nel 1630. Nei suoi tracciati usa dei piccoli bastioni ad angoli ottusi con lunghi doppi fianchi casamattati; il rivellino con fianchi, la cortina diritta e cavaliere. Usa la tanaglia, e credesi che da lui l'abbia poi presa il Vauban, quantunque usavasi già ai suoi tempi *la falsa braca*, degli antichi sistemi olandesi. È ritenuto similmente come il primo che abbia usato una doppia strada coperta, che vedesi nei suoi piani.

Scrisse pure sui forti della Goletta e di Malta ed il suo ragionare lo portò a predire ciò che avrebbero fatto i Turchi, nel caso li avessero assediati: come puntualmente avvenne. Fu ingegnere del governo a Roma, dal quale venne incaricato a migliorare le fortificazioni di Fano. Nei suoi scritti sono continuamente sparsi ottimi principii, che lo fan considerare come il miglior ingegnere dei suoi tempi.

FLORIANI PIETRO PAOLO, figlio del precedente, nacque in Macerata nel 1585. Essendo al servizio della Spagna, prese parte alle guerre di religione in Germania, e diede un piano per fortificare Vienna. Munì di *mezzelune* la cittadella di Ferrara, e cooperò al miglioramento delle fortificazioni di Malta. Morì nel 1638, e dopo di lui non vi fu altro scrittore di conto in Italia, fino a Donato Rossetti di Livorno, il quale scrisse nel 1678.

LANARIO ARAGONA FRANCESCO, napoletano, principe di Carpignano, cavaliere dell'Ordine di Calatrava, consigliere del re di Spagna negli Stati delle Fiandre e governatore delle provincie di Principato Citra e della Basilicata, scrisse: *Il principe bellicoso*, ecc., ecc., che fu stampato in Napoli nel 1631. È divisa l'opera in due trattati; e nel fine del secondo, dà l'autore le dimensioni delle principali parti delle fortezze.

MAGGIERI SILVIO, di Urbino, scrisse: *Difesa ovvero risposta ad alcune obbiettoni fatte alla fortificazione italiana da diversi*, che fu stampata in Roma nel 1639; e che è un'opposizione fatta dal Maggieri, alle critiche che ai suoi tempi si facevano contro le piazze basse e gli orecchioni.

BARCA GIUSEPPE, milanese, nipote di Pietro Antonio Barca, nominato innanzi, fu tenente generale dell'artiglieria di Spagna nello stato di Milano, e scrisse: *Breve compendio di fortificazione moderna*, opera che venne stampata in Milano nel 1639, ma che non è di molto conto.

FIORINZA FRANCESCO, milanese, capitano di fanteria nei Paesi Bassi al servizio del re di Spagna, scrisse: *Il curioso semplice soldato perfetto nella fortificazione*, ed è questa un'operetta stampata a Liegi nel 1645 e di poco conto.

È nello stesso anno che pubblicavasi a Parigi l'opera del conte di Pagan, dalla quale incominciò a stabilirsi nell'arte delle fortificazioni, quel nesso scientifico che quarant'anni dopo, il Vauban riduceva propriamente a forma e davagli vera vita.

LOMBARDI ALESSANDRO, italiano, che servì la Casa d'Austria sotto Ferdinando II e Ferdinando III, con molta lode e divenne colonnello di fanteria; si trovò a diversi assedi, tra i quali quello di Vercelli nel 1617, quello di Aix-les-Bains nel 1630 e l'altro di Ratisbona nel 1634. Scrisse: *Della fortificazione regolare*, che fu fatta pubblicare in Roma nel 1646, da Giuseppe De-Foliati, sergente maggiore nelle truppe di Casa d'Austria: dopo di averla meglio ordinata. L'oggetto di essa consiste nell'espone il metodo di descrivere i poligoni e la magistrale.

PORTIGIANI GIROLAMO, capitano ed ingegnere fiorentino, ci lasciò: *Prospettiva di fortificationi, nella quale rimirando*, ecc., ecc., che altro non è se non un atlante di fortificazione in 20 tavole incise in rame, oltre il frontispizio ed il ritratto dell'autore; e trovasi pubblicato in Roma nel 1648. I disegni che ivi si vedono combinano molto con quelli del Marchi, eccetto che vi si scorgono qua e là, alcune modificazioni; cosicchè pure essendo il Portigiani sarebbe stato un secondo Van Schille, ma più moderato.

PARUTA PAOLO, nobile veneziano, cavaliere e procuratore di S. Marco, scrisse: *Discorsi politici*, divisi in due libri; qual opera trovasi stampata a Venezia nel 1650.

Nel secondo libro al discorso 8°, mette la quistione se le fortezze *apportino comodo e vera sicurezza agli Stati*; e dopo diverse obiezioni contro, ne porta altre in favore: terminando col lodare i principi che mettono cure e studio intorno ad esse.

VALPERGA ANTONIO MAURIZIO, che credesi piemontese, e che fu sergente maggiore di battaglia del re di Francia, scrisse: *Indirizzo del nuovo soldato*, diviso in due parti, e come si debba porre in pianta ogni sorta di fortezze, città e provincie con un breve trattato di trigonometria molto necessaria alla pratica, qual opera vedesi stampata in Napoli nel 1655, Contiene essa pochi precetti e piccole pratiche di fortificazione di mediocre entità.

RUGGIERO PIETRO, capitano ed ingegnere nell'esercito di S. M. Cattolica, dedicò a D. Giovanni d'Austria una sua opera intitolata: *La militare architettura ovvero fortificatione moderna, cavata dall'esperienza e da varie maniere più praticabili, con le regole principali dell'aritmetica e dottrina dei triangoli spettante all'arte, espugnazione e guardia delle piazze, et un trattato dell'arte militare*, opera che fu pubblicata a Milano nel 1661.

È divisa in quattro parti, e nel fine della prima dà l'autore una regola di proporzione per trovare il lato di una fortezza regolare, necessaria per una data forza di guarnigione. Nella seconda parte tratta delle qualità delle fortezze ricavate dai migliori scrittori ed

ingegneri dell'epoca; nella terza, della guardia, difesa ed attacco delle piazze; e nella quarta finalmente dei trinceramenti campali.

Nella maggior parte delle sue figure di fronti di fortificazione moderna, si osserva una falsa braga tra i bastioni, delineata a coda di rondine; con due lunghe ali che vanno fino in prossimità delle facce dei fianchi rientranti dei bastioni.

V'ha però chi vuole che questo autore non fosse italiano, comunque tale lo facesse credere il nome, e che invece sia borgognone; ma l'opera sua, che ci venne fatto di esaminare, ci parve scritta piuttosto da italiano che da francese.

D'AFFLITTO GENNARO MARIA, di Napoli, domenicano, filologo, lettore di filosofia e poscia di matematica nel real palazzo di Madrid, ingegnere di D. Giovanni d'Austria figlio naturale di Filippo IV re di Spagna, poi ingegnere della repubblica di Genova e finalmente di Cosimo II granduca di Toscana, scrisse: *Breve trattato delle moderne fortificazioni*, che fu stampato in Firenze nel 1665; *Introduzione alla moderna fortificazione*, stampata a Firenze nel 1667; e *De munitione et fortificatione*, libri due, stampata in Madrid forse verso la stessa epoca.

Il D'Afflitto non ha nessun merito d'invenzione; ma le sue opere sono scritte con molta chiarezza ed accompagnate da dimostrazioni matematiche.

BONVICINO VALERIANO, veronese, professore di filosofia nell'università di Padova e di matematiche militari nell'accademia Delia della stessa città, scrisse: *Matematiche discipline, dove in sei trattati brevemente si*

ristringono l'aritmetica, geometria, trigonometria pratica, fortificazione, sfera e geografia, che fu stampato in Padova nel 1665.

Il trattato di fortificazione non riporta cosa alcuna di nuovo, ed altro non è che l'esposizione dei diversi principali sistemi degli scrittori anteriori a lui.

BASSI GIULIO, dott. piacentino, cavaliere di S. Marco e computista di Ranuccio Farnese duca di Parma e Piacenza, scrisse: *Aritmetica e geometria pratica*, libri otto. *Opera utilissima ai capitani generali, maestri di campo, colonnelli, sergenti maggiori, capitani, aiutanti, bombardieri, matematici, ingegneri, ecc., ecc.*, che venne stampata in Piacenza nel 1666; e per la quale la repubblica di Venezia gli decretò il titolo di cavaliere di S. Marco. Nel libro 7°, tra i diversi articoli riguardanti l'arte militare, due trattano delle dimensioni della magistrale, dei fossi e dei cavalieri delle fortezze.

GUARINI GUARINO, modenese, chierico regolare Teatino, autore di diverse opere ed architetto del duca di Savoia, inventò diversi disegni sui quali furono costruiti alcuni edifizi, principalmente in Torino, Modena, Messina, Praga, Parigi e Lisbona. Scrisse: *Trattato di fortificatione, che ora si usa in Fiandra, Francia ed Italia*, che fu stampata in Torino nel 1676, e che veramente è un ristretto delle massime e pratiche di fortificazione, ma non perciò spregevole.

PORRONI marchese ANNIBALE, milanese, maggior generale nel regno di Polonia, fu uomo di grande ingegno e versato nella musica, pittura e matematica. Scrisse: *Trattato universale militare moderno*, diviso in

sei libri, che fu stampato a Venezia nel 1676, e nel quale al secondo libro tratta diffusamente sulla fortificazione, ma senza alcuna particolarità. Nelle intestazioni di alcuni capitoli vanta delle sue particolari invenzioni; ma leggendone poi l'esposizione, si scorge che esse sono di assai poca entità.

Scrisse egli dippiù: *Distinta relazione di quanto è seguito nell'ultimo attacco di Candia, cominciato li 24 maggio 1667 sino, ecc., ecc.....*, che si trova stampata nel primo libro di un'altra opera da lui scritta e pubblicata col nome di Enrico Enea Spalma, e che ha per titolo: *La verità svelata e la bugia flagellata*, stampata in Venezia nel 1684 colla falsa data di Colonia. Negli archivi del re di Polonia era conservata un'altra opera militare dello stesso autore, ma manoscritta, ed avente per titolo: *Della maniera di far levare la gente con vantaggio del principe e degli uffiziali sì di fanteria come di cavalleria, il modo di pagare, l'ordine delle marce nei transiti, alloggi, mostre, riforme, reclute e simili cose.*

ROSSETTI DONATO, da Livorno, canonico, matematico del duca di Savoia, nel 1678 diè fuori la sua: *Fortificazione a rovescio*, detta così da che il rientrante della controscarpa trovasi rincontro al saliente dei bastioni. Il suo tracciato è notevole per le buone proporzioni delle parti della cinta, i cui bastioni sono ampi e con doppi fianchi, ma non ritirati. Adoperò grandi rivellini molto salienti, con lunghi fianchi paralleli alla capitale del fronte; e le cui facce sono dirette agli angoli di spalla dei bastioni. Essi sono suddivisi da tagliate, fiancheggiate dalle facce dei bastioni. Una falsa braca riunisce inoltre le spalle dei rivellini a quelle vicine dei bastioni; e quel muro serve a rac-

chiudere l'accampamento che può esser fatto dalle truppe della guarnigione, nel vasto spazio innanzi alle cortine dei fronti, non attaccati: servendo contemporaneamente come a cammino di ronda, per la sorveglianza del terreno esterno. Nei fronti attaccati poi quelle false brache si demoliscono, onde smascherare i fuochi della cortina e dei fianchi dei bastioni, a difesa del fosso. Per una tale particolarità il sistema del Rossetti è detta pure *a demolizione*: dal cambiamento che in esso viene ad effettuarsi nei suoi fronti, al momento in che sono attaccati. Tutta la fossata del fronte poi è efficacemente battuta dalle diverse opere collaterali.

Questa maniera di fortificazione come quella del Florian, ha dato molto ai sistemi olandesi.

È nel 1682 che si videro pubblicate le prime opere del famoso ingegnere olandese Coehoorn, l'emulo del Vauban, e suo contemporaneo. In quest'anno egli scrisse contro il modo di fortificare esposto dal suo connazionale Paan Luigi; e nel 1683 confutò la risposta che questi avea stampata contro quella critica. Nel 1685 diede poi fuori, in lingua olandese, a Lecurvaarden, la sua opera, che fu poscia tradotta in francese e stampata in Wesel nel 1706: *Nouvelle fortification tant pour un terrain bas et umide, que sec et élevé, représenté*, ecc., ecc., nella quale espone egli i suoi tre sistemi.

Per lo studio di questi ei tenne sempre presente la massima: *Di coprire le parti principali della fortezza, e il fiancheggiarle, ai quali due principali caratteri se si aggiungono gli altri indiretti e negativi, cioè di restringere per quanto si può il terreno sul quale aspira l'inimico di posare le sue controbatterie, e di abbassare tal-*

mente la strada coperta ed i fossi secchi, che per poco che vi scavi l'assalitore, trovi immediatamente l'acqua, si otterrà la migliore fortificazione che si possa desiderare. Ed egli fissatesela dal principio, come ben addimostrea nel corso della sua opera, continuamente cercò di soddisfare a ciascuno di quei particolari.

CAPRA ALESSANDRO, cremolese, architetto civile e militare, servì in Italia nell'esercito di Filippo IV re di Spagna, e poscia nel 1657 destinato ingegnere di macchine presso quel sovrano, intraprese per l'oggetto un viaggio in Ispagna; ma per ragioni di salute ritornato in patria, nell'età di 74 anni si diede a pubblicare: *La nuova architettura militare di antica rinnovata*, divisa in tre parti, che fu poi data alle stampe in Bologna nel 1683.

La prima parte tratta dei principii di geometria ed espone il modo di fortificare all'olandese; nella seconda tratta del metodo italiano; e nella terza descrive diverse macchine inservienti ad usi militari.

Dello stesso autore si ha l'altra opera: *La nuova architettura civile e militare*, pubblicata nel 1717 a Cremona.

TROILI, detto il PARADOSSO, GIULIO, da Spinlamberto, pittore del senato di Bologna, diede ivi alla luce nel 1683 un'opera intitolata: *Paradossi ovvero fiori e frutti di prospettiva pratica*, parte terza, divisa in due sezioni. Nella seconda sezione dà un breve trattato di fortificazione, ricavata dalle opere del Bonvicino e del Guarini; ed accompagnato dal metodo di mettere in prospettiva militare le fortificazioni, e non in prospettiva civile: essendo la prima più difficile che l'istessa

fortificazione, com'egli protesta nel principio della citata sezione.

RUTA GIUSEPPE, parmigiano, professore di fortificazione nel collegio dei nobili di Parma, pubblicò nella stessa città nel 1684: *Nuova aggiunta di tavole di fortificazione moderna*; e poscia nel 1689: *Tavole della fortificazione olandese calcolate nel terzo modo colla proporzione sesquialtera della faccia alla cortina*, le quali due opere, o meglio atlanti di tavole, non sono accompagnati da spiegazione alcuna. Non così però è l'altra, pubblicata similmente in Parma nel 1691 e della quale il titolo dimostra abbastanza il contenuto: *Tavole di fortificazione col modo di adoperarle per delineare le piante delle fortezze regolari e irregolari, cavate dalle maniere più moderne, che si praticano oggi colle tavole del profilo per l'elevazioni di dette e delle fortificazioni esteriori, e con una breve aggiunta di fare i fianchi alla moderna e il modo di delineare le fortezze di M. De Vauban*.

ESCHINARDI FRANCESCO, gesuita romano, pubblico professore di filosofia in Firenze e in Roma, e di matematica in Perugia, autore di varie opere matematiche e della famosa carta topografica dell'Agrò romano, sotto il finto nome di Costanzo Amichevoli pubblicò un'opera intitolata: *Architettura militare ridotta a metodo facile e breve, col modo distinto di formare ciascuna parte*, la quale fu data alle stampe in Roma nel 1684.

E fu l'anno dopo, cioè nel 1685, che alla Haye incominciarono a comparire per le stampe le prime opere del celebre Sebastiano Le Prêtre signore di

Vauban; il vero maestro e creatore della scienza delle fortificazioni; non perchè avesse inventati migliori particolari dei suoi antecessori; ma perchè, riunendo tutto ciò che questi innanzi a lui aveano dato fuori, conformò l'arte della fortificazione a scienza. Egli infatti nulla inventò di nuovo oltre quello degli ingegneri italiani suoi predecessori; se non fosse le norme d'assieme scientifico tra tutti i diversi particolari fino ai suoi tempi conosciuti; ma ponendo in relazione tutti singoli principii che i suoi predecessori aveano esaminati separatamente, ne formò una scienza speciale e facente da sè; per modo che o per lui, che ai suoi posteri fu tracciata la via per ove la mente dovea muoversi nell'avvenire, ragionando di attacco e di difesa. E tuttocì egli, anzichè coi libri, fece con gloriose opere e d'atti e stabili. Il suo genio naturale coltivato dallo studio, dalla pratica e più di tutto dal continuo scientifico investigare delle ragioni sui fatti, gli procacciarono una vastissima erudizione nell'arte del fortificare, attaccare e difendere le piazze; aiutato, nel suo incessante apprendere, dai continui episodii militari della sua vita; chè forse, nessuno quanto lui, in tante azioni d'opere di guerra può dire: vi fui. Presente a 140 azioni di vigore; condusse 53 assedi: tra i quali in quello di Maestricht nel 1673, incominciò ad usare il sistema delle parallele, da lui dette linee e delle piazze d'armi; in quello di Luxembourg nel 1684, perfezionò i lavori di zappa; nell'altro di Philisbourg nel 1688 (secondo altri (1) all'assedio di Ath)

(1) Il Pagano nella sua opera: *Sunto delle principali teoriche e pratiche di fortificazione*, a pag. 345 dell'edizione di Napoli, 1857, parlando delle batterie a rimbalzo, vuole l'invenzione di questo tiro ad Ath, e riporta i particolari di essa e dei suoi effetti; citando

fece uso la prima volta del tiro a rimbalzo; e nell'altro d'Ath nel 1697, perfezionò tutte le parti del suo metodo d'attaccare le piazze. Ed in tutte le sue azioni, in tutte le sue invenzioni, in tutte le massime ch'egli ci lasciò si mostrò chiaro, e primo fra tutti, il sacro principio del vero generale: risparmiare per quanto più si può la vita dei proprii soldati e degli avversarii, e sacrificare una vana gloria, se debba costarvi la esistenza di parecchi bravi. E tal sacro principio era così fermo in lui, e così chiaramente messo in pratica, che tutti il conoscevano; e perciò i soldati portavangli grande amore e gli ordini suoi eseguivano continuamente con entusiasmo. Egli dippiù restaurò 300 vecchie piazze da guerra e ne costruì 33 nuove; nelle quali, anzichè tenersi ad uno piuttostochè ad un altro sistema di fortificare, si studiò continuamente di subordinare la fortificazione al terreno.

Ed abbenchè, dalle sue opere, diversi si fossero vantati aver tirato fuori il segreto della sua arte; pure egli stesso diceva che non avea maniera alcuna (1).

Tutti questi suoi atti ed opere, procacciarongli assai onori, ricompense e particolari distinzioni; di tal chè, comunque suo padre non gli avesse lasciato che una buona educazione ed un moschetto (2), pure egli seppe procacciarsi meritatamente le signorie di Vauban, Bazoches, Pierrepertuis, Ponilly, Cervon, la Chaume,

anche lo storico dell'assedio. Parrebbe quindi che fosse a tenersi avvenuta la cosa più ad Ath che a Philisbourg. Però il Cantù nella sua: *Storia universale*, dice che a Philisbourg incominciò a farne le prime prove scientifiche, e ad Ath lo rese poi regolare.

(1) Vedi *Eloge du maréchal De Vauban*, par FONTENELLE.

(2) Lo stesso, al principio.

Epiry, le Creuset ed altri luoghi, ed acquistarsi i titoli e le funzioni di cavaliere dell'Ordine del re, gran croce dell'Ordine di S. Luigi, commissario generale delle fortificazioni, governatore della cittadella di Lilla e membro onorario dell'accademia reale delle scienze in Parigi. S'ebbe anche distinzioni del tutto eccezionali: come quella che seguì gli assedi di Philisbourg, di Manheim e di Frankendal, eseguiti nel 1688 sotto gli ordini di S. A. R. il Delfino, il quale oltremodo contento dei servizi resi dal Vauban, gli fe' dono di quattro pezzi di cannone, a sua scelta tra quelli presi ai vinti, da metterli nel suo castello di Bazoches (1): ricompensa veramente militare, e privilegio unico e solo conveniente al merito di lui.

Tanti onori, acquistati con numerose fatiche commendevoli, finirono col meritargli il grado di maresciallo di Francia; che, se lo tolse all'attività delle opere militari, ci procacciò però le erudite sue *Oisivetés*.

NAPOLI TOMMASO MARIA, palermitano, dell'ordine dei predicatori e pubblico architetto, scrisse: *Utrinsque architectura compendium, in duos libros divisum, in quibus*, ecc., ecc., che fu stampata in Roma nel 1688. E veramente l'autore si è mantenuto troppo strettamente a quello che avea annunciato; poichè il suo compendio è così breve che più non può essere. Però egli supplì in parte a tal difetto, pubblicando poscia in Palermo nel 1724, l'altra sua opera: *Breve ristretto dell'architettura militare e fortificazione moderna offensiva e difensiva, estratto dai matematici più insigni*.

(1) Vedi l'Elogio citato avanti.

ALIMARI DOROTEO, veneziano, matematico presso la corte di Moscovia, scrisse: *Istruzioni militari appropriate all'uso moderno di guerreggiare*, divise in tre parti, e comunque l'edizione di quest'opera del 1692 porti la data di Norimberga pure il Marini vuole che ciò sia falso; e che invece fosse stampata a Venezia. Delle tre parti, la prima tratta delle cognizioni matematiche necessarie alla scienza militare; nella seconda son riportati precetti di fortificazione; e nella terza si tratta dell'offesa e difesa delle piazze.

ALBERGHETTI GIUSTO EVILIO, veneziano, servì sotto gli ordini di Sebastiano Mocenigo capitano delle galere venete, e per compiacere al quale scrisse: *Compendio della fortificazione*, che fu stampata a Venezia nel 1694. È divisa in due parti; delle quali la prima tratta della fortificazione difensiva e la seconda della offensiva.

Nella prima sono descritti in succinto diversi sistemi di fortificare; tra i quali uno di Carlo II re d'Inghilterra ed un altro dell'imperatore Ferdinando III e perciò detto da lui Cesareo.

Amendue però non presentano particolarità rimarcabili dagli altri avanti usati e solo da essi diversificano per alcuni cambiamenti di posizione delle diverse linee e variazioni nelle lunghezze di queste.

DEL RE ELIA, di Bari, carmelitano e matematico primario del re di Spagna, scrisse: *Aritmetica e geometria pratica*, che fu stampata in Napoli nel 1697. L'opera è divisa in due parti, e ciascuna di esse in otto libri. Il 7° libro della seconda parte tratta di fortificazione, ma nella maniera comune ed elementare.

MENNI OTTAVIANO, milanese, maestro di campo del re di Spagna, scrisse: *Amusis munitoria continens elementa, et vera munitionis fundamenta, divisa in quatuor libros, lam nova, quam geometrica methodo perenuclciata, nullaque theorematum, etc., etc., tam ubui placet a la recta, quam obliqua cortine. Exponitur ulterius partium et angularum... , et valida fortificatio angoli acuti, ecc.*, stampata in Napoli nel 1702 e nella quale l'autore ad essere maggiormente breve, nelle dimostrazioni usa delle cifre, che confondono molto: massimè se non s'hanno sempre presenti.

MONTECUCCOLI RAIMONDO, modenese, principe del Sagro romano impero, signore di Hohen-Egg, Gleifs ed Handorf, consigliere privato dell'imperatore di Germania, cavaliere del Toson d'oro, presidente del consiglio di guerra, Camerlengo, luogotenente generale, generale d'artiglieria e governatore di Raab, scrisse: *Memorie che rinfermano un'esatta istruzione ai generali ed uffiziali di guerra per ben comandare un'armata; assediare e difendere città e fortezze, etc.*, e particolarmente le massime politiche, militari e stratagemmi da lui praticati nelle guerre di Ungheria, d'Italia, e contro gli Svedesi in Germania, colle cose successe le più memorabili, qual opera trovasi stampata in Colonia nel 1704. È divisa in tre parti, delle quali: la prima riguarda la guerra in generale ed è precettiva: la seconda il come usarsi questi precetti, massime da Casa d'Austria; e la terza narrando le campagne d'Ungheria fra l'imperatore ed il Turco dal 1661 al 1664, conferma la teoria con l'esperienza. Nella prima parte, al capo v, trovasi un erudito trattatino di fortificazione.

CORAZZI ERCOLE, bolognese, abate olivetano, erudito nelle belle lettere, pubblico professore di algebra e matematica dell'istituto delle scienze di Bologna, scrisse: *L'architettura militare di Francesco Marchi, bolognese e gentiluomo romano, difesa dalla critica del signor Allano Manesson Mallet parigino*, opera stampata in Bologna nel 1720.

Il Mallet però non fa che esporre i sistemi del Marchi, lodandoli nel tempo stesso; non si comprende quindi come il Corazzi gli scriva contro; mentre coscienza di deve dirsi che, tra tutti i forestieri, il Mallet è quello che fa più encomii al Marchi.

Crediamo che invece di scrivere contro, fosse più giusto per ogni italiano, ringraziare il Mallet.

DE AQUINO CARLO, patrizio napoletano, gesuita, professore di eloquenza e prefetto degli studii nel collegio romano, ossia università Gregoriana, autore di diverse opere oratorie, scrisse: *Lexicon militare*, che fu stampato in Roma nel 1724; e quindi si aggiunse; *Additiones ad Lexicon militare*, e così fu nuovamente stampato similmente in Roma nel 1727. È questo un dizionario, che per la chiarezza, l'eloquenza, la vivacità e l'erudizione, è stimato commentabile presso tutti gli scrittori ed uomini autorevoli nella scienza.

CASTRONE BENEDETTO MARIA, palermitano, dell'ordine dei domenicani, baccalaureo di teologia e pubblico professore di matematica, scrisse: *L'ingegnoso ritrovato di fortificare con mirabile esattezza ogni sorta di poligono regolare sopra l'idea del signor di Vauban*, opera stampata in Palermo nel 1733; della quale però era stata già stampata nel 1728 pure a Palermo, la vera reda-

zione dell'autore in latino. Il suo discepolo Leandro Maiorani la tradusse in italiano e la pubblicò poi nel 1733.

In essa l'autore non riporta altro se non che il modo, come tracciare le diverse maniere del Vauban, senza servirsi della scala; ed invece ricorrendo ad una quantità di linee che stancano orribilmente. Oltre a che egli, in qualche particolare, si discosta totalmente dal Vauban; ha dippiù il difetto, come lui stesso confessava in un corollario messo in fine dell'opera, di non essere sempre il suo sistema applicabile sul terreno.

NOLFI G. B. (credo Giovanni Battista), scrisse nel 1730, in Genova, un'opera intitolata: *Memorie fortificationi ossia architettura militare, divisa in tre parti; la prima di fortificare, la seconda delli attacchi, la terza della difesa; con l'osservazioni da farsi a una piazza avanti d'attaccarla, con li vantaggi e disvantaggi delle sue opere, sì del corpo della piazza che delle avanzate, e sua situazione*.

Essa non è altro che un trattato ricavato da diversi autori, e principalmente dall'Ozanam, professore di matematiche in Francia, come lui stesso dice al fine dell'opera. È manoscritta, e conservasi nella biblioteca arcivescovile di Casale Monferrato. Nei diversi disegni di fortificazione che riporta, si osserva un ridotto quadrato dai lati a linee bastionate, i cui salienti però sono tagliati con una specie di doppia tanaglia.

Questo genere di ridotte, se a quell'epoca poteva presentare rilevante difetto, pel restringimento che si aveva nel bastione, oggidì è forse preferibilmente da adottarsi. La sterminata forza degli eserciti odierni, obbliga a fare quei ridotti assai più vasti che pel

passato; e d'altra parte, la nuova tattica campale dell'attacco alla baionetta, richiede un fiancheggiamento di fuoco molto accostato; massime in opere di tal genere, per le quali poco nutrito può aversi quello d'artiglieria.

DULACQ, piemontese, capitano d'artiglieria del re di Sardegna e comandante delle scuole di campagna dello stesso corpo a Torino, scrisse: *Théorie nouvelle sur le mécanisme de l'artillerie*, che fu stampata a Parigi nel 1741.

La sezione quarta della prima parte di quest'opera contiene un trattatino di mine; ed è perciò che può annoverarsi tra coloro che hanno scritto sulla scienza della fortificazione.

È nello stesso anno che, alla Haye, pubblicavasi l'opera del Cormontaigne, l'emulo del Vauban.

E propriamente dall'epoca di questo autore è che può tenersi l'arte della fortificazione addormentata in Italia; stantechè per opera sua trasportatosi in Francia il campo vivo della discussione scientifica su tal materia, tutti fecero sosta dall'investigare: aspettando il risultato di questa gara, nella quale l'arte era esaminata e bilanciata per tutti i versi, in cerca del vero. E l'Italia, che sempre ha avuto ed avrà la gloria di essere la prima a comprendere il vasto avvenire della scienza, ha però col resto della società il torto di agire in buona fede; ed anzichè denigrare i meriti altrui ed avvilenndoli, rubacchiare qua e là per farne sua pompa, venera il merito ed è prima a fargli plauso. Per questo nobile impulso sovente si crea il proprio danno; chè facile all'entusiasmo porta a cielo l'altrui: senza badare che del suo gli altri si amman-

tarono. Allorchè di ciò s'accorge, è già tardi a disfare il malfatto; e se v'ha degli animi alteri che lo tentano, non possono questi spiegare tutta la loro energia, per non calpestare i proprii cittadini; che comunque assai incantati s'ebbero però pure gran merito. D'altra parte per le sue vicende politiche, che l'avean suddivisa in tanti stati, statini, ammicoli di poteri, e per opera degli invidi paurosi del suo potere, che denigrandola ed avvilenndola la prostrarono fino a renderne i suoi cittadini, insicuri della stessa passata grandezza degli avi, essa non ebbe coraggio di prender parte a quel discutere scientifico; e dimenticando che essa fu la culla di quella scienza, si fece ispettatoria mutola di quel ragionare. All'estero intanto, oltre Cormontaigne diversi altri come il Montalambert, Carnot, Michaud d'Arçon, Noizet, Busmard, Mandar, Gay de Vernon, ed altra quantità di minori ingegni, acquistavansi assai fama; non per altro che discutendo sulle invenzioni del Tartaglia, del Theti, del Castriotto, del San Marino, del Marchi, del Busca ed altri Italiani, e facendole proprie.

Gli Italiani però se da un lato si meritano rimprovero per essersi tenuti indolenti nel fervore della generale discussione riguardante creazioni di loro concittadini; non caddero però totalmente in torpore: chè vollero i sforzi del loro ingegno su altra via della stessa materia.

Ed infatti, anzichè andare scorazzando dietro i pregi di questa o quella invenzione; pensarono che il vero sistema lo fa il sito a fortificare con le sue adiacenze topografiche e corografiche vitali; e quindi si diedero alla formazione dei trattati che insegnassero ai studiosi la scienza del fortificare: nei suoi precetti,

nelle sue verità e nelle sue conseguenze. Pochi altri ingegni si videro quindi andare ancora vagando pel campo delle invenzioni, in cerca di nuove cose; e poi fu studio generale dar, fuori buoni trattati per ben poter maneggiare tutti i particolari della scienza.

NICOLIS GIUSEPPE, conte di Robilant, torinese, scrisse: *La science de la guerre, ou soit connoissances*, ecc., che senza nome d'autore fu stampata in Torino, prima nel 1744, e poscia nel 1757. Il conte di Robilant quindi la redigeva novellamente in italiano, e rivendutala ed accresciuta, la pubblicava in Venezia nel 1751, col titolo: *Il militare istruito nella scienza della guerra*, opera divisa in due parti. Parte prima, *nella quale si leggono tutti i precetti, i quali s'appartengono all'architettura militare tanto per la costruzione, che per l'espugnazione e difesa delle piazze con l'esposizione di due nuovi sistemi*. Parte seconda, *in cui si trovano le regole della tattica e castramentazione secondo l'uso del moderno guerreggiare, adattate ad ogni configurazione di paesi*. In questa parte, il nome non si trova nel frontispizio, ma nella dedica diretta dall'autore a Carlo Federico III re di Prussia.

Nei due suoi sistemi il Nicolis usa interamente il metodo a demolizione, ed amendue furono assai encomiati da varii contemporanei autorevoli nell'arte delle fortificazioni. Ricordiamoci però che quel sistema è tutta invenzione del Maggi, e tutta la lode dovuta al Nicolis, quindi è nell'applicazione che ne ha fatta.

È col Nicolis che può considerarsi ultimato il numero degli scrittori italiani sulla fortificazione, appartenenti alla terza epoca in che abbiamo suddivisa tale raccolta. Infatti, dopo di lui, gli altri scrittori non si

occuparono che di dare trattati sulla scienza, esaminandone i principii e le leggi, e quindi esponendo i tentativi fatti dagli antecessori per riuscire nello scopo, al quale oggetto diedero fuori le loro invenzioni. D'ora in poi non troviamo altre opere che di esame scientifico dell'arte, sia della sua filosofia, sia della sua attuazione pratica. E se qualcuno propugna qualche modifica o innovamento, è sempre nei particolari dettagli; che oramai la cerchia di questa scienza, le sue regole, le sue forme e le regole per mettere in opera queste forme, sono del tutto stabilite.

SOLIANI RASCHINI ANTONIO, cavaliere modenese, conte di Gottano, Cesola e Groppo, direttore primario delle fortificazioni e fabbriche, e matematico del duca di Modena, scrisse: *Trattato di fortificazione moderna*, che fu stampato in Venezia nel 1748. Oltre a questa si ha ancora di lui: *Dizionario militare istorico-critico, il quale oltre i vocaboli antichi e moderni appartenenti all'arte della guerra, contiene un trattato di essa in compendio*, che trovasi stampato a Venezia nel 1759, e che stimasi uno dei migliori dizionari militari italiani, ben scritto ed erudito.

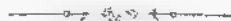
AMICO dottor GIOVANNI, di Trapani, parroco, ingegnere regio nel regno di Sicilia ed architetto della comunità di Trapani, scrisse: *L'architetto pratico in cui con facilità si danno le regole per apprendere l'architettura civile e militare*, opera che trovasi stampata a Palermo nel 1750, e che stimasi di poco pregio: sì per la brevità che pel modo come è condotta.

DA-VIA GIUSEPPE, bolognese, pari di Scozia, conte

di Almont, ecc., ecc., generale ed ispettore generale delle fortificazioni del duca di Modena, socio di diverse accademie, professore di matematica e di architettura militare nell'università di Modena, scrisse *Dissertazione sulla militare architettura*, che trovasi stampata in Modena nel 1762. Accompagnata da note del capitano D'Abadic ingegnere del duca di Modena e di un anonimo. Essa ha per principale scopo il dimostrare che l'architettura militare dev'essere trattata matematicamente; e vi si trovano disseminati molti buoni principii sui quali poi l'autore compose le sue: *Lezioni di architettura militare*, che si conservano manoscritte.

FONDA GEROLAMO, di Pirano nell'Istria, professore di filosofia e matematica nel collegio Nazzareno e di fisica nell'archiginnasio della Sapienza in Roma, scrisse: *Elementi di architettura militare e civile*, che fu stampata in Roma nel 1764, e benchè siano brevi, pure, sia per l'ordine come son scritti, che per le notizie ed i precetti di che son corredati, molti se ne son serviti per insegnamento dei principianti nelle due scienze.

(Continua).



NOTIZIE STATISTICHE

SUI

PRINCIPALI ESERCITI EUROPEI

CONTINUAZIONE (1).

Segue CAPO II.

DELL'ESERCITO PERMANENTE.

2. TRUPPE AMMINISTRATIVE.

Tutto il personale degli stabilimenti militari, eccettuato quello faciente parte integrante dell'esercito combattente, tutti i corpi e rami del servizio tecnico amministrativo nel suo assieme è denominato *Truppa Amministrativa*.

(1) Vedi *Rivista militare italiana*, anno XI, vol. I, pag. 36 e vol. II, pag. 35 e 153.

Questo gruppo, a seconda delle speciali incumbenze, viene diviso come segue:

1. Truppe Sanitarie;
2. " del Treno;
3. Artiglieria Tecnica;
4. Personale addetto ai depositi dei Pionieri Operai, del Materiale e del Corpo del Treno;
5. Il ramo del personale addetto al vestiario;
6. Il ramo del personale addetto alle razze cavalline;
7. Il ramo del personale addetto agli ospitali;
8. Lavoratori ed Operai che fanno parte dei vari corpi di truppa e Stabilimenti Militari.

La cifra a cui devono ammontare le truppe d'amministrazione sia in tempo di pace che di guerra non è fissata e cresce o diminuisce dietro le esigenze del servizio.

Da quanto ci faremo ad esporre partitamente per ciascuno degli otto rami di truppe amministrative sopra indicate, risulterà approssimativamente quale può essere il limite entro al quale succeder possano gli aumenti e le diminuzioni di quel personale.

1. — Truppe Sanitarie.

Le truppe Sanitarie dipendono direttamente dal Ministero della guerra che ha un ramo il quale funge quale autorità sussidiaria, cui è domandata l'ispezione di esse truppe.

Le truppe sanitarie constano di 10 compagnie progressivamente numerizzate, di cinque squadre ciascuna.

In una stazione da fissarsi dal Ministero della guerra, scoppiando le ostilità vengono create a queste truppe

due compagnie di deposito, le quali devono tenere al completo le altre compagnie altrove dislocate, sia richiamando a sè gli uomini in licenza o congedo illimitato, che in Austria figurano nell'effettivo della riserva (*Reservestand*), sia istruendo sollecitamente le reclute ponendole in caso di conoscere la specialità del servizio che è loro affidato in faccia al nemico.

Le truppe sanitarie sono destinate essenzialmente in tempo di guerra alla cura dei feriti ed ammalati. Son desse quindi, sul tergo delle truppe che più avanti combattono, che tengono le ambulanze ed erigono degli stabilimenti sussidiarii per raccogliere i feriti. In questi stabilimenti coadiuvano il corpo medico, dirigono i trasporti dei feriti avviandoli agli ospedali.

Desse truppe non sono punto a confondersi coi soldati che portano i feriti, perocchè desse non compaiono mai sulla linea del fuoco.

In tempo di pace la bassa-forza delle Compagnie Sanitarie viene impiegata alla meglio nel servizio degli ospitali.

Allorchè la bassa-forza è assegnata alle truppe Sanitarie, le reclute vengono trascelte in modo che ogni compagnia abbia alcuni soldati che conoscano i vari idiomi della monarchia austriaca.

TABELLA

dell'effettivo di una Compagnia attiva di Truppe Sanitarie
e di una Compagnia di Deposito delle stesse.

GRADO	IN TEMPO DI PACE	IN TEMPO DI GUERRA	
	Una Compagnia attiva	Compagnia attiva	Compagnia di deposito
Capitano di 1 ^a e 2 ^a classe	1	1	1
Luogotenenti	1	1	1
Sottotenente di 1 ^a classe	1	1	1
» di 2 ^a »	1	1	1
Medico	1	1	»
Sergenti maggiori o furieri	2	2	2
Sergenti, guide (<i>Führer</i>)	4	5	4
Caporali	6	10	8
Scelti	10	20	16
Soldati	60	150	100
Trombettieri	1	2	1
Falegnami	»	5	1
Calzolai	»	2	»
Confidenti per gli Uffiziali	4	5	4
TOTALI	91	206	140

2. — Truppe del Treno.

Le truppe del Treno in tempo di pace servono nelle guarnigioni al trasporto di quanto occorre alle truppe; in tempo di guerra somministrano i traini alla parte mobile dei vari rami dell'armata, e servono a mantenere aperte le comunicazioni fra i vari corpi delle truppe d'operazione.

Si dividono queste truppe in Corpo del Treno ed in deposito del Treno.

Il Corpo del Treno variando per destinazione, forza, composizione e denominazione, è composto:

a) Nel tempo di pace di squadroni del Treno di trasporto, che nelle guarnigioni forniscono alle truppe il trasporto del grosso bagaglio, e che sotto una rigida disciplina si abituano allo svariato servizio a cui sono destinate in tempo di guerra.

L'effettivo di queste truppe è di 48 squadroni numerizzati progressivamente.

b) Nel tempo di guerra questi squadroni vengono aumentati d'effettivo e messi a disposizione dei grandi magazzini da cui affluiscono e rifluiscono.

Se la guerra prende vaste proporzioni, vengono organizzati altri squadroni del Treno.

Messa l'armata sul piede di guerra si creano nel Corpo del Treno i seguenti squadroni:

Squadroni con cavalli da basto. Dessi fanno parte delle truppe che manovrano nei paesi alpestri, frastagliati e molto impacciati.

Squadroni da parco e da deposito da campo che somministrano i traini all'artiglieria leggera, in

quanto chè dessa non supplisca coi propri mezzi a trainare i suoi pezzi e le sue munizioni.

Squadroni del Treno per gli equipaggi da ponte.

Squadroni del Treno pel servizio delle cancellerie delle casse di guerra sia del Quartier Generale, sia dei Comandi dei Corpi d'Armata.

Squadroni del Treno per gli ospitali.

Squadroni del Treno pei forni militari e le provvisioni delle farine.

Altri distaccamenti del Treno sono inoltre mandati per trainare i carri delle farmacie, dei depositi di medicinali e dei telegrafi.

Tutti questi nuovi squadroni sono numerizzati progressivamente dal N° 49 in poi.

Dai depositi del Treno, gli squadroni del Treno ricevono la forza in uomini e cavalli.

Esistono 10 depositi di truppe del Treno dislocate a norma di numero nelle seguenti città.

N° 1 a Vienna;	N° 7 a Verona;
» 2 a Gratz;	» 8 a Pest;
» 4 a Praga;	» 10 a Kermanstadt;
» 5 a Brünn;	» 11 a Cracovia;
» 6 a Lubiana;	» 12 a Leopoli.

3. — Artiglieria tecnica.

L'Artiglieria tecnica è destinata alla fabbricazione, fornitura, conservazione, amministrazione e conteggio di tutte le bocche da fuoco dell'armata, quindi deve tenere in pronto i fucili per le fanterie e le altre armi che ne fanno uso, come la cavalleria; provvederli delle rispettive munizioni e del calibro voluto.

Eguale si occupa dell'allestimento delle armi da taglio e da punta, delle vetture occorrenti all'Artiglieria, delle forniture e bardature cavalli, e di tutto quanto importa all'armamento del soldato, come utensili, macchine e qualunque altra cosa che possa essere richiesta dal buon andamento del servizio.

Il personale dell'Artiglieria tecnica, a seconda dei corpi d'Artiglieria o stabilimenti a cui è addetto, varia il suo effettivo.

Allorquando viene impiegato nei corpi mobili dell'esercito, è formato in speciali compagnie di operai e di lavoratori, delle quali le prime sono assegnate agli stabilimenti di munizionamento e presso i parchi d'assedio, mentre le seconde sono adoperate nelle principali piazze di deposito e di armamento.

I corpi permanenti d'Artiglieria oltre al loro effettivo hanno anche un effettivo di riserva, e si è appunto a questo secondo effettivo che appartengono le compagnie dell'Artiglieria tecnica da crearsi eventualmente in tempo di guerra.

Quale dei corpi permanenti d'Artiglieria abbia a ricevere detta ampliazione, è indicato a norma delle circostanze, da ordine ministeriale.

4. — Personale addetto ai depositi dei pionieri operai, del materiale e del Corpo del Treno.

Quelle frazioni di truppa dei pionieri e del Treno, le quali fanno esclusivamente servizio presso i depositi di queste armi, occupandosi della fabbricazione del materiale, appartengono, come risponde meglio alla loro destinazione, alle truppe amministrative.

Di queste ne parleremo più sotto quando sarà tenuta parola dei vari stabilimenti dell'Esercito in generale.

5. — Ramo del personale addetto al vestiario.

Il personale addetto al vestiario, se assimilati ad ufficiale, dedicasi alla parte puramente amministrativa; se basso ufficiale, assume la sorveglianza dei laboratori, e se bassa-forza, è impiegato nei lavori della mano d'opera.

L'effettivo di questo personale è fissato dalle piante di ciascuno di questi stabilimenti economici.

6. — Ramo del personale addetto alle razze cavalline.

Il personale di questo ramo serve presso i depositi degli stalloni e nelle grandi tenute dove vengono allevate le razze dei cavalli.

L'effettivo dipende dalla pianta dei vari stabilimenti.

7. — Personale addetto agli ospitali.

Gli infermieri degli ospitali costituiscono un ramo di personale tutto a parte, nè possono avere il grado di sergente.

L'effettivo degli infermieri e dei sorveglianti è indicato dalla pianta di ciascuna casa di salute.

8. — Lavoratori ed operai che fanno parte dei vari corpi di truppa e stabilimenti militari.

Sia presso le truppe che i magazzini viveri, le commissioni vestiario, le razze cavalli, per certe attribuzioni puramente tecniche esiste un personale di operai e mestieranti faciente parte di ciascuno di questi rami. Quali ne sia la gerarchica graduazione ed i nomi che porta questo personale, fu già indicato. Varia l'effettivo a seconda dei vari stabilimenti. Nei prospetti dati poi dell'effettivo di ciascun'arma, è esibito lo stato del piede di pace e del piede di guerra di ciascun di questi personali.

3. TRUPPE PER LA SICUREZZA INTERNA DEL PAESE.

Queste truppe, destinate principalmente al mantenimento dell'ordine, della quiete, della sicurezza del paese, vengono odoperate allo scoppiare della guerra, e correndo la monarchia gravi pericoli, anche fuori dello Stato e contro l'inimico. Sono:

- A) I reggimenti di Gendarmeria;
- B) Il corpo militare della Guardia di polizia.

A) I Reggimenti di Gendarmeria.

Questi reggimenti della pubblica sicurezza hanno un'organizzazione del tutto militare. Devono conservare la quiete, l'ordine, il rispetto alle leggi in tutto l'impero, reprimere i tumulti e le rivolte contro l'autorità costituita, ristabilire colla forza il pristino stato ed arrestare i contravventori della legge.

Sotto il rapporto della militare disciplina, sono in tutto e per tutto soggetti ai regolamenti dell'esercito, traendo il tattico assieme dalle istituzioni fondamentali dello stesso; sotto il rapporto economico e per quanto concerne il servizio, dipendono dal ministero dell'interno.

La Gendarmeria conta 10 reggimenti aventi ciascuno fisse sedi di comando e periferie giurisdizionali.

Ogni reggimento si suddivide in un certo numero di sotto-Comandi che corrisponderebbero ai Comandi delle divisioni e compagnie dei nostri Carabinieri, chiamati in tedesco, Comandi di ala (*Flügel Commanden*) perchè distaccati dal corpo principale a funzionare separatamente e con una certa latitudine d'azione. Questi sotto-Comandi a lor volta si suddividono in luogotenenze e stazioni.

I reggimenti sono comandati da colonnelli; i sotto-Comandi (chiamiamoli più propriamente nel nostro linguaggio le divisioni e le compagnie) sono comandate da maggiori e da capitani, le luogotenenze da ufficiali subalterni, e le stazioni da sotto-ufficiali.

I reggimenti sono progressivamente numerizzati.

Il servizio dalla bassa-forza è fatto a piedi: — nel 5° e nel 6° Reggimento vi è fatto a piedi ed a cavallo.

Mobilizzandosi l'esercito, viene eretto un corpo di gendarmeria volante, a comporre il quale concorrono i diversi reggimenti di quest'arma.

Ogni armata (l'armata è composta di 2, 3, 4, 5 corpi d'armata) ed ogni corpo d'armata dell'esercito ha in tempo di guerra un distaccamento di Gendarmeria.

Tutti questi distaccamenti costituiscono il corpo della Gendarmeria volante o d'ala del tempo di guerra

(*Gendarmerie Kriegs Flügel*) incaricata della polizia del campo. Questo corpo deve somministrare un numero sufficiente di ordinanze a cavallo pella trasmissione dei dispacci, e vigila in tutto il raggio del quartier generale alla sicurezza interna ed al perfetto buon ordine.

Alcuni gendarmi vengono incaricati inoltre di piccoli viaggi di *corrispondenza*, servono alle salvaguardie, alle scorte di trasporti, di feriti, di viaggiatori.

Il ministero della guerra stabilisce l'effettivo della Gendarmeria mobilizzata pel tempo di guerra. La Gendarmeria a cavallo è sempre prelevata dal 6° reggimento.

PROSPETTO
della Formazione e dell'Efficacia dei Reggimenti di Gendarmeria.

Numero	STAZIONE delle Sedi dei REGGIMENTI	ZONE DEL SERVIZIO	FORMAZIONE		EFFETTIVO																								
			Divisioni o compagnie	Luogotenenze	DELLO STATO MAGGIORE REGGIMENTALE										DELLE DIVISIONI O COMPAGNIE (von den Flügeln)										TOTALE				
					Colonelli	Luogotenenti colonnelli	Maggiori	Aiutanti del reggimento	Ufficiali d'amministrazione	Auditori	Piazzieri e conti	Furieri	Brevetti	Brevetti per gli uffizi	Attendenti	Capitani di 1 ^a o di 2 ^a classe	Luogotenenti	Sott. tenenti	Sergenti o maresc. a cavallo	Sergenti o maresc. a piedi	Comandanti di stazione (Jagad-ere) a piedi	Gendarmi a cavallo	Gendarmi a piedi	Attendenti degli uffizi	Uomini	Cavalli			
1	Vienna . . .	Alta e Bassa Austria, Salisburghese, Stiria e Carinzia	7	20	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	7	7	6	9	»	20	»	209	»	620	22	914	»
2	Praga . . .	Boemia, Moravia e Slesia	8	27	2	1	»	2	1	1	1	1	2	1	2	2	7	8	7	14	»	27	»	186	»	637	29	1040	»
3	Venezia . . .	Regno Lombardo-Veneto e Tirolo	7	20	»	1	»	2	1	1	1	1	2	1	2	2	7	7	5	11	»	20	»	190	»	736	28	1038	»
4	Leopoli . . .	Galizia e Bucovina	6	19	1	1	»	2	1	1	1	1	2	1	2	2	7	6	9	10	»	10	»	178	»	672	25	940	»
5	Kaschau . . .	Ungheria	3	10	1	»	»	1	1	1	1	1	2	1	2	2	6	3	3	5	»	10	»	71	86	507	11	671	42
6	Pesth . . .	Ungheria e la Voivodina	7	23	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	8	7	7	12	10	13	6	46	173	365	26	1045	346
7	Pressburgo . . .	Ungheria	3	11	1	»	»	1	1	1	1	1	2	1	2	2	6	3	3	5	»	10	»	68	»	462	11	581	»
8	Odenburg . . .	Ungheria	4	18	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	7	4	4	11	»	17	»	111	»	863	19	1052	»
9	Klausenburg . . .	Transilvania	8	24	1	1	»	1	1	1	1	1	2	1	2	2	7	9	7	11	»	33	»	153	»	1060	27	1321	»
10	Trieste . . .	Carniola, Litorale Illirico, Dalmazia, Croazia e Slavonia	7	19	1	1	»	2	1	1	1	1	2	1	2	2	7	7	5	10	»	19	»	144	»	640	22	868	»
SOMMA TOTALE			60	191	15	40	4	15	10	10	10	10	20	10	20	20	60	61	56	98	10	191	69	1461	509	6604	215	9508	588

B) Il corpo Militare della Guardia di Polizia

La guardia di polizia conserva la sicurezza ed il buon ordine nelle principali città della Monarchia ove vi è dislocato a seconda del bisogno un maggiore o minor numero.

Le città ove esistono dei distaccamenti di quest'arma, sono: Vienna, Linz, Graz, Innsbruck, Praga, Brünn, Venezia, Trieste, Pesth, Leopoli, Cracovia, Czernowit.

La guardia di polizia è nella massima parte a piedi; ha alcuni uomini a cavallo.

L'effettivo è di 3500 uomini con 50 ufficiali.

TITO TABACCHI.

(Continua)

RESOCONTO DELLE SPERENZE

ESEGUITO

SULLE LANDE DI S. MAURIZIO NEL 1864

CONTRO

PIASTRE DI GORAZZATURA

(CONTINUAZIONE E FINE (1)).

Risultati delle esperienze contro le piastre con diverse bocche da fuoco ed a diverse distanze.

ANDAMENTO DELLE ESPERIENZE. — In queste esperienze volevansi paragonare gli effetti del cannone da 40 F. R. della R. Marina a quelli del cannone liscio da 80, per vedere se si potesse impiegare utilmente questa bocca da fuoco pel tiro contro le piastre, e volevansi

(1) Vedi *Rivista militare italiana*, anno XI, vol. II, pag. 58, 187 e 316.

tirare alcuni proietti cilindrici d'acciaio del peso di 96 chil. per formarsi un concetto approssimativo degli effetti che si otterranno col cannone d'acciaio da centimetri 22.

Per raggiungere il primo scopo si tirarono due colpi a 15 metri col cannone da 40, colle cariche di 6 e 7 chil., con proietti d'acciaio Petin-Gaudet, ed un colpo alla stessa distanza col cannone liscio da 80 con palla d'acciaio e colla carica massima di 11 chil., poi si fecero due colpi con ciascuna bocca da fuoco a 300 metri colle cariche massime di 7 ed 11 chilogrammi.

Per arrivare all'altro scopo si tirò un proietto cilindrico d'acciaio del peso di 96 chil. col cannone da 80 liscio a 15 metri di distanza e colla carica di 11 chilogrammi, ma esso non andò a colpire la piastra di punta, onde si pensò di rigare uno dei cannoni da 80, cerchiati dalla R. Fonderia, e di munire d'alette i proietti d'acciaio. Per risparmio di tempo e per circostanze speciali si rigò il cannone N° 62 con tre sole righe del passo di 6 metri, e con esso si fecero due colpi col proietto d'acciaio a 60 metri dal bersaglio colle cariche di 11 e 16 chil. onde vedere gli effetti a questa distanza, e misurare al tempo stesso le velocità iniziali corrispondenti a queste cariche, per poi servirsene nel determinare approssimativamente gli alzi da impiegarsi a maggiori distanze.

I risultati di questi due colpi lasciarono credere che il proietto di 96 chil. lanciato colla carica di 16 chil. avrebbe potuto ancora forare la piastra a 1000 metri, e si trasportò quindi il cannone a quella distanza puntandolo al bersaglio di mezzo coll'alzo verticale di 158 mill. (1) calcolato in base alla velocità di 300

(1) La linea di mira era parallela all'asse e lunga 3^m,10.

metri, misurata a 40 metri dalla bocca nel tiro colla carica di 16 chilogrammi.

Il proietto oltrepassò il bersaglio di forse 400 metri, e un tale risultato, che era veramente troppo anomalo perchè si potesse attribuirlo ad un errore nella misura della velocità o nel calcolo approssimativo dell'alzo, si credette proveniente da irregolarità nel moto del proietto, e infatti in cinque altri colpi successivi, fatti con alzi poco diversi, si ebbero gittate comprese tra 700 e 1500 metri, e deviazioni laterali straordinarie.

Considerando che un proietto così pesante lanciato con una carica così grande era munito soltanto di sei alette; che il passo del cannone era solo di sei metri, e che i fianchi delle righe non erano inclinati, nacque il dubbio che le alette venissero corrose senza riescire ad imprimere al proietto un movimento regolare di rotazione. Per accertarsi maggiormente di ciò si tirò un proietto contro un mucchio di terra vagliata e tutte le alette si trovarono rase alla loro superficie, onde si pensò di proseguire le esperienze con proietti muniti d'alette di rame. Riprendendo il tiro a 1000 metri con tali proietti si ebbero risultati alquanto regolari, e infatti al 3° colpo si colpì il bersaglio di mezzo, e si sarebbero fatti altri tiri se al colpo successivo non fosse avvenuto lo scoppio del pezzo. Gioverà qui accennare di volo che il cannone cerchiato da 80 era incavalcato sopra un affusto con due rotelle anteriori, appositamente costruito dalla R^a Marina; che ad onta del grandissimo preponderante dovuto alla cerchiatura si potè eseguire facilmente il puntamento mediante il martinello idraulico, e che finalmente la manovra presentò difficoltà minori di quelle che potevansi prevedere.

Il pezzo fu posto in batteria sopra un paiuolo d'assedio rinforzato, lungo 9 metri ed inclinato del 7 0/0, per impedire che nel rinculo l'affusto potesse escire dal paiuolo si unì, mediante la braca usata dalla Marina, la sua testata ad un trave piantato per 2 metri nel terreno dinanzi al battente, e la necessità di questo ripiego venne dimostrata nei tiri fatti a 1000 metri ove, non essendosi limitato il rinculo, l'affusto escì ad ogni colpo dal paiuolo.

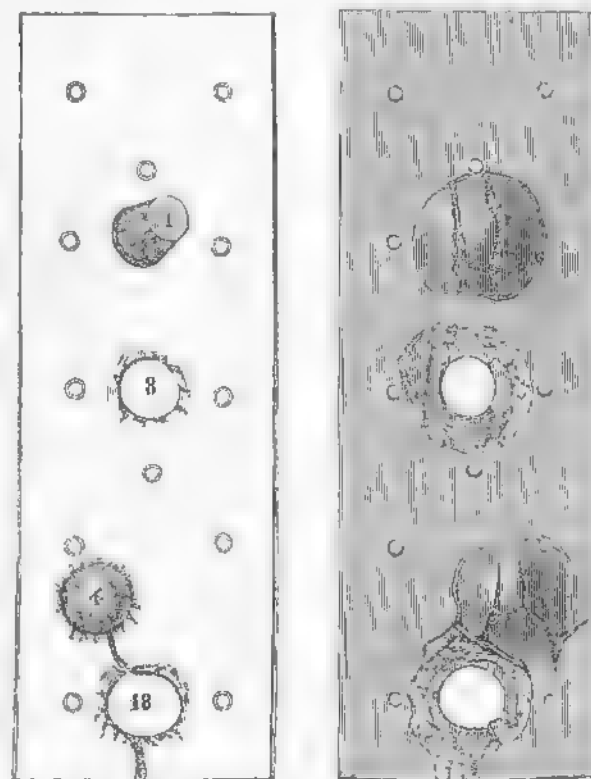
I risultati dei tiri fatti a 15 e 300 metri col cannone liscio e col cannone da 40 F. R. della R^a Marina, gli effetti prodotti dal proietto cilindrico d'acciaio lanciato col cannone liscio da 80 ed i risultati dei tiri col cannone da 80 rigato e cerchiato vengono sommariamente descritti nello specchio che segue:

SPECCHIO dei risultati del tiro contro le piastre con bocche da fuoco diverse ed a diverse distanze.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Distanza in metri	Carica in chil.	Proietto	Piastre colpita
Cannone da 40 F. R. cerchiato della R. Marina	di destra	1°	15	6,00	Petit-Gandol della Marina	Marrel di 0,11 (N. V)

Il proietto fece nella piastra un foro del diametro di 0,19, ma non riuscì ad attraversarla e vi restò conficcato sporgendo circa 0,20. Nella faccia posteriore della piastra si produsse un notevole rigonfiamento del diametro di circa 0,40 alla base con una screpolatura tutta all'ingiro e due fessure trasversali piuttosto larghe in direzione di due corde equidistanti dal

centro e parallele alla lunghezza della piastra. Nella parte sporgente del proietto si osservarono parecchie screpolature in piani meridiani, non però molto considerevoli, e alla sua superficie non si trovarono scheg-



gie mancanti. Benchè la piastra non sia stata forata, si screpolarono a questo colpo le *cinte* e le *ordinate* e si ruppero le *tavole* del fasciamento interno.

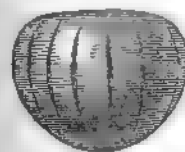
Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Distanza in metri	Carica in chil.	Proietto	Piastra colpita
Cannone da 40 F. R. cerchiato della R. Marina	di destra	2°	15	7,00	Petin-Gaudet della Marina	Marrel di 0,11 (N. III)



Questo proietto attraversò completamente il bersaglio lasciando nella piastra un foro di 0,19 e rompendo due *cinte*, una *ordinata* e due *tavole di batterie*. Il foro praticato nella piastra presentò nella faccia posteriore la forma di un segmento di elisse nel quale gli strati eransi troncati normalmente in direzione della corda e i eransi staccati e rivolti in fuori lungo la periferia, ad eccezione dell'ultimo strato che era andato in ischeggie e mancava per tutta la superficie del foro. Il diametro massimo del proietto si trovò di 0,187, la sua altezza diminuì di 0,03 e alla sua superficie si osservarono parecchie screpolature, più piccole però e regolari di quelle che presentaronsi in tutti i proietti temprati di Petin-Gaudet impiegati nelle esperienze comparative sulle piastre.

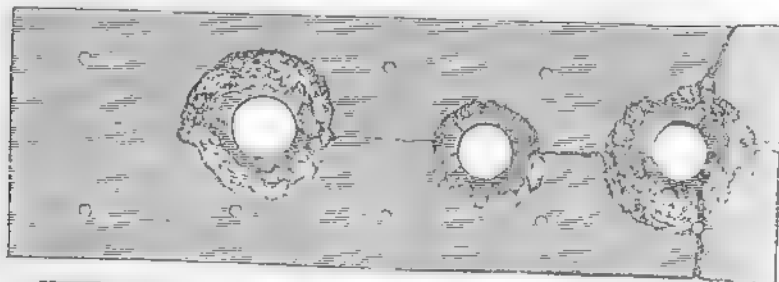
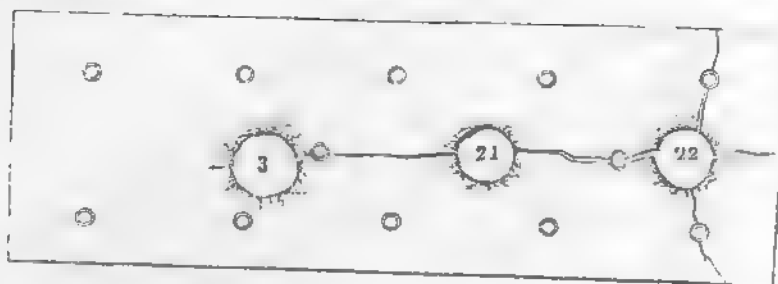
Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Distanza in metri	Carica in chil.	Proietto	Piastra colpita
Cannone da 80 F. della R. Marina	di destra	3°	15	11,00	Palla da 80 d'acciaio Petin-Gaudet	Marrel di 0,12 (N. VI)

Il proietto fece nella piastra un foro del diametro di 0,22 e vi restò conficcato sporgendo circa 0,04 dalla sua superficie. Esso si schiacciò anteriormente in modo da assumere quasi la forma di un mezzo elissoide di rivoluzione avente il semi-asse minore di 0,11 ed il semi-asse maggiore di 0,17, e alla superficie si manifestarono molte screpolature piuttosto larghe nella parte anteriore e in piani meridiani. Guardando la



faccia posteriore della piastra, il foro presentava la forma di un imbuto colla base maggiore del diametro di 0,48, giacchè tutti gli strati andarono in ischeggie e at-

torno al foro nella faccia esterna non restò che uno strato della grossezza di circa 2 centimetri, oltre a che apparvero attorno al foro molte sfaldature comprovanti la cattiva saldatura degli strati. Nella muratura si ruppero a questo colpo una *cinta*, una *ordinata* e due *tavole di batteria*, ma l'effetto fu molto minore di quello prodotto dal proietto cilindrico d'acciaio lanciato con 7 chil. al colpo precedente.

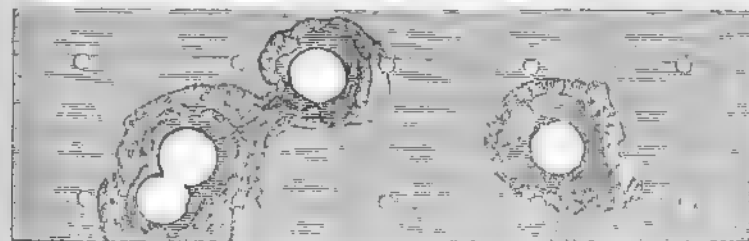
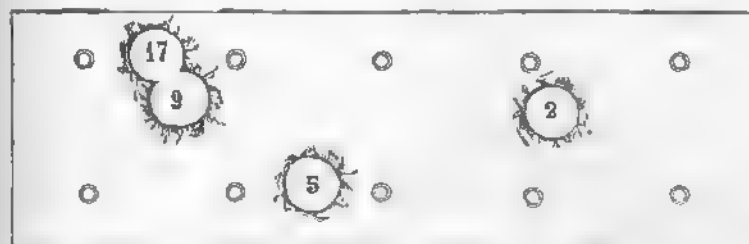


Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Distanza in metri	Carica in chil.	Proietto	Piastra colpita
Cannone da 40 F. R. cerchiato della R. Marina	di destra	5°	800	7,00	Potin-Gaudet della Marina	Marrel di 0,11 (N. III)



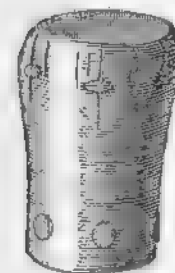
Il proietto fece nella piastra un foro del diametro verticale di 0,18 ed orizzontale di 0,19 e penetrò nella murata, oltrepassando colla sua faccia posteriore la faccia anteriore della piastra di circa 7 cent. Gli strati della piastra vennero separati e piegati in fuori dal proietto, ad eccezione dell'ultimo che andò in scheggie, laonde il foro nella faccia poste-

riore della piastra apparve della forma generalmente osservata nelle piastre Brown e Millwall. Il proietto presentò dopo il tiro un orlo attorno alla faccia anteriore, simile a quello rimarcato in tutti i proietti temprati, ma di pochissima sporgenza; negli alveoli della corona anteriore d'alette e attorno alla parte ogivale si notarono parecchie screpolature longitudinali non



molto larghe; il diametro nel punto del massimo rigonfiamento si trovò di 0,183, e l'altezza diminuì di 3 centimetri, onde la penetrazione nel bersaglio può ritenersi essere stata di 0,37. L'effetto poi di questo colpo sulla murata fu considerevole avendo rotto una ordinata e due cinte e mandato in scheggie due tavole del fasciamento interno.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Distanza in metri	Carica in chil.	Proietto	Piastra colpita
Cannone da 40 F. R. cerchiato della R. Marina	di destra	6°	300	7,00	Petin-Gaudet della Marina	Marrel di 0,12 (N. I)



Questo proietto andò a colpire una delle piastre Marrel di 0,12 che erasi riconosciuta buona nella prova di collaudazione e vi fece un foro del diametro di 0,185, arrestandosi colla sua faccia posteriore a circa 0,12 dalla superficie della piastra. Il proietto si accorcì di 32 mill. onde la sua penetrazione nel bersaglio fu soltanto di 0,18, però esso recò gravi danni alla murata, rompendo il *dormiente* ed il *trincarino* e facendo cadere uno dei puntelli orizzontali superiori col corrispondente puntello inclinato. Gli strati attorno al foro vennero mandati in scheggie, ad eccezione dei primi, ed anzi la grossezza della piastra fu ridotta a 0,05 in tutto lo spazio compreso tra questo foro e quelli prodotti dal 10° ed 11° colpo, ma è però difficile determinare quali di questi colpi abbia prodotto maggior danno.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Distanza in metri	Carica in chil.	Proietto	Piastra colpita
Cannone da 80 F. della R. Marina	di destra	4°	300	11,00	Palla da 80 d'acciaio Petin-Gaudet	Marrel di 0,11 (N. V)

Il proietto restò piantato nella piastra, sporgendo 0,04, onde può dirsi che la sua penetrazione fu pari a quella dell'altra palla da 80 tirata a 15 metri contro la piastra N° VI di 0,12. Esso però non forò la piastra e vi produsse soltanto un rigonfiamento nella faccia posteriore, attraversata da larghe fessure, sporgente circa 0,10 ed avente una base del diametro di 0,43, contornata per tre quarti della periferia da una screpolatura. Il danno recato da questo colpo alla piastra fu alquanto simile a quello prodotto dal proietto cilindrico tirato al 1° colpo con 6 chil. ed a 15 metri col cannone da 40 F. R. cerchiato della Marina, ma i guasti recati alla murata furono molto minori limitandosi a semplici screpolature. La palla si deformò come quella tirata al 3° colpo schiacciandosi di 28 mill. e presentando il diametro massimo di 0,216.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Distanza in metri	Carica in chil.	Proietto	Piastra colpita
Cannone da 80 F. della R. Marina	di destra	7°	300	11,00	Palla da 80 d'acciaio Petin-Gaudet	Marrel di 0,12 (N. I)

Fortunatamente il proietto andò a colpire la stessa piastra colpita dal proietto cilindrico tirato alla stessa distanza al 6° colpo, onde i risultati di questi due colpi si ponno perfettamente paragonare tra loro. La palla da 80 si schiacciò come tutte le altre e restò nella piastra sporgendo 0,075 sicchè può ritenersi abbia avuto una penetrazione di 9 a 10 centimetri. Nella faccia posteriore della piastra si osservò un rigonfiamento poco notevole fiancheggiato da due scre-

polature di poca larghezza, e l'effetto apparente di questo colpo sulla murata fu nullo.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Distanza in metri	Carica in chil.	Proietto	Piastra colpita
Cannone da 80 F. della R. Marina	di sinistra	10 ^a	15	11,00	d'acciaio di 96 chil. Patin-Gaudet	Marcel di 0,12 (N. VI)

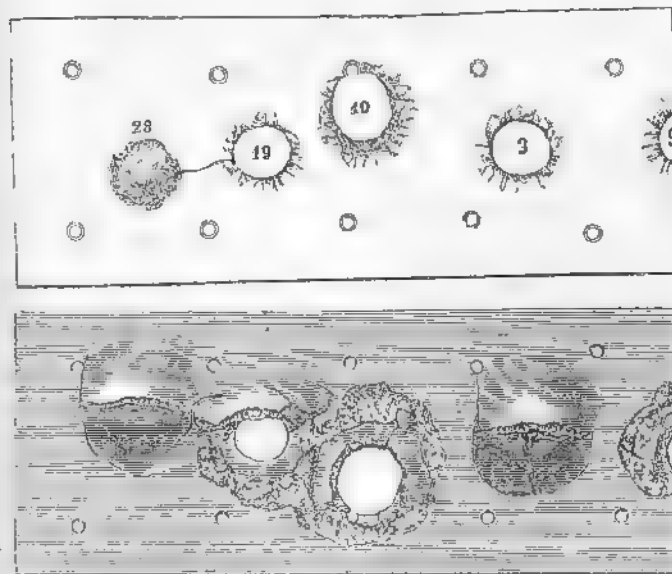
Il proietto fece nella piastra un foro ellittico, e invece di penetrare restò conficcato in essa in direzione inclinata dal basso in alto formandosi colla sua parte cilindrica un *alloggiamento* al disotto del foro. Questa sua posizione dimostrò che nell'escire dalla bocca da fuoco esso prese un movimento irregolare ed andò a battere la piastra quasi di fianco, facendovi quindi un



semplice foro senza penetrare, ed in curvandola grandemente. I suoi effetti sulla murata furono egualmente considerevoli essendosi rotte due *cinte*, due *ordinate* e gran parte del fasciamento interno; però non sono paragonabili a quelli prodotti dallo stesso proietto lanciato in eguali circostanze col cannone rigato e qui appresso descritti. Il proietto si schiacciò obliquamente, e la sua altezza, che prima del

tiro era di 0,40, si trovò di 0,36 nel punto più depresso e di 0,39 nel punto diametralmente opposto; il suo diametro massimo trovossi di 0,228 e alla sua superficie si osservarono poche e piccolissime screpolature. Attorno al foro praticato nella piastra si videro nella

faccia posteriore le solite sfaldature negli strati e si

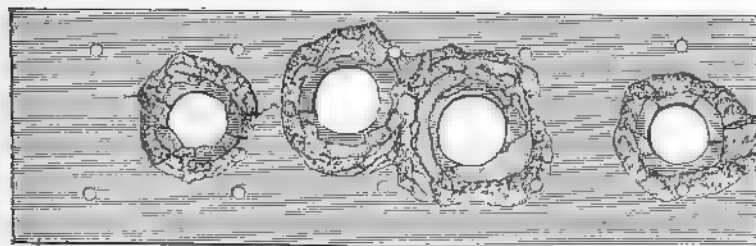
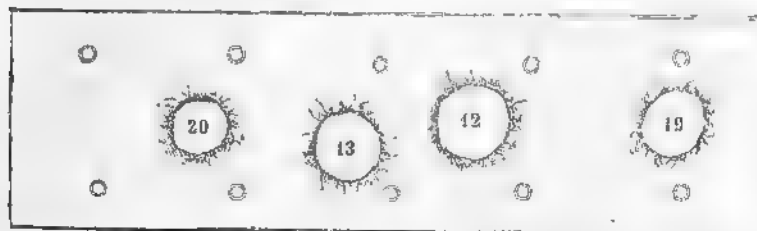


notò la mancanza dell'ultimo strato il quale si ruppe in scheggie che andarono a conficcarsi nella murata.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Distanza in metri	Carica in chil.	Proietto	Piastra colpita
Cannone da 80 F. R. cerchiato della R. Marina	di destra	12 ^a	60	16,00	d'acciaio di 96 chil. Patin-Gaudet	Marcel di 0,11 (N. IV)

Prima di tirare questo colpo crasi rinforzata posteriormente la murata con un sistema di puntelli verticali e inclinati posti tra i puntelli inclinati già esi-

stenti, e questo tiro fu diretto in un punto dalla piastra corrispondente all'intervallo esistente tra due di questi puntelli verticali. Il proietto attraversò completamente il bersaglio, lasciando nella piastra un foro di 0,235, mandò in ischeggie il puntello inclinato che trovavasi dietro il punto colpito, ruppe il trave addossato al rivestimento della scarpa contro cui appoggiavansi i puntelli orizzontali superiori ed inferiori, e penetrò qualche metro nella terra. Il danno recato alla murata



fu enorme, poichè per una notevole estensione attorno al punto colpito, le *cinte* e le *ordinate* furono ridotte in minutissime scheggie, e le *tavole* del fasciamento interno vennero compiutamente distrutte. Anche gli strati della piastra furono troncati normalmente alle fibre, e andarono in tante scheggie che si portò seco il proietto, laonde nella faccia posteriore apparve un grande imbuto, in fondo al quale trovavasi il foro

esterno circondato da un solo strato non avente più che un centimetro di grossezza. Il proietto si accorciò di 0,035 e si rigonfiò quasi uniformemente fino a circa un terzo della sua altezza, presentando in questo punto una specie di risalto, secondo il quale erasi formata da un lato una scheggia che non s'era però staccata completamente. Nella parte rigonfiata si manifestarono

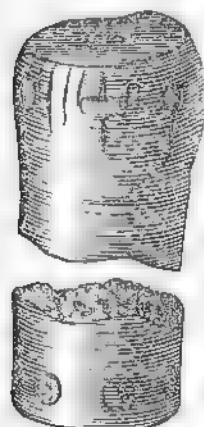
molte screpolature longitudinali, ed il diametro massimo si trovò di 0,233. La velocità misurata a 40 metri dalla bocca col pendolo elettro-balistico di Vignotti fu di metri 309,35.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Distanza in metri	Carica in chil.	Proietto	Piastra colpita
Cannone da 80 F. R. cerchiato della R. Marina	di destra	13°	60	11,00	d'acciaio di 98 chil. Patin-Gaudet	Marrel di 0,11 (N. IV)

Questo colpo si fece piuttosto per avere la misura della velocità impressa al proietto dalla carica di 11 chil., che per giudicare dei suoi effetti sul bersaglio, il quale era stato tanto indebolito dal tiro precedente. Il proietto fece nella piastra un foro del diametro di 0,22, attraversò la murata accrescendo di molto i guasti già esistenti, ed andò a penetrare nella terra. Nella faccia posteriore della piastra si osservò un foro a forma d'imbuto, essendosi rotti tutti gli strati normalmente alla direzione delle fibre, e la velocità misurata a 40 metri dalla bocca si trovò di 287^m,71.

Bocca da fuoco Bersaglio		N. del colpo	Distanza in metri	Carica in chil.	Proietto	Piastra colpita
Cannone da 80 F. R. cerchiato della R. Marina	di mezzo	23°	1000	16,00	d'acciaio di 96 chil. Petin-Gaudet	Petin-Gaudet di 0,12 (N. III)

Questo proietto, munito di sei alette di rame, colpì la piastra Petin-Gaudet di 0,12 e lo spigolo superiore di quella di 0,15 ed attraversò completamente il bersaglio, lasciando nella prima un foro avente la forma di un segmento circolare di 0,227 di diametro e 0,180 d'altezza, ed esportando dalla seconda una scheggia



secondo un altro segmento d'egual diametro e dell'altezza di 0,05. La murata del bersaglio che era ancora intatta venne orribilmente sfasciata da questo colpo che ruppe tre *cinte* e tre *ordinate*, mandò in ischeggie tre *tavole* del fasciamento interno, facendone screpolare una quarta; staccò l'una dall'altra di forse 0,12 le due piastre Petin-Gaudet, che prima erano in contatto, e smosse tutti i puntelli del bersaglio. Il proietto si ruppe trasversalmente in due pezzi che si rinvennero al piede del rivestimento della scarpa; nel pezzo anteriore si osservarono le solite screpolature in piani meridiani, e sulla sua faccia superiore si notò uno spigolo dipendente dall'aver colpito nell'unione di due piastre, ed una ammaccatura prodotta dalla testa di una vite da esso incontrata. Nella faccia po-

steriore della piastra di 0,12 tutti gli strati, ad eccezione del primo, vennero mandati in ischeggie, una delle quali di notevole dimensione si trovò conficcata nel rivestimento della scarpa del parapetto, laonde il foro aveva la forma di un imbuto, non presentando però lungo le sue pareti quelle sfaldature che si osservarono attorno ad altri fori esistenti nella stessa piastra, ciò che dimostra che il proietto al momento in cui colpì il bersaglio era tuttora animato da una grande velocità.

Considerando che il cannone liscio da 80, tirato colla carica di 11 chil. di polvere, che è la carica corrispondente alla massima velocità iniziale, produsse a 15 metri un effetto minore del cannone rigato da 40 tirato con 7 chil., era facile prevedere che a cagione della maggior resistenza incontrata nell'aria dalla palla da 80, si avrebbe avuta una differenza ancor più notevole negli effetti a distanze più grandi, e infatti a 300 metri i proietti del cannone da 40 forarono una piastra di 0,11, ed una di 0,12, danneggiando gravemente il bersaglio, mentre le palle da 80 non riuscirono a forare le stesse piastre e recarono alla murata danni insignificanti. Dai risultati ottenuti colle palle da 80 di ferraccio nel tiro contro la piastra Marrel, e da quelli avuti coi proietti fusi a freddo e con quelli Glisenti, si poté argomentare quanto siano diversi gli effetti prodotti dai proietti di ferraccio e d'acciaio in eguali circostanze, e se quindi il cannone liscio si mostrò tanto inferiore a quello rigato da 40, anche tirando una palla d'acciaio, si può immaginare quanto sarebbe meno efficace se si volessero usare palle di ferraccio, e a quali enormi calibri bisognerebbe arrivare per ottenere con proietti sferici di ferraccio que-

gli stessi effetti che si ponno avere con bocche a fuoco rigate di un calibro moderato e con buoni proietti d'acciaio. La grande differenza poi tra gli effetti del proietto d'acciaio di 96 chil., che essendo stato lanciato col cannone liscio da 80 andò a colpire il bersaglio di sinistra di fianco, e gli effetti del proietto tirato a 60 metri, colla stessa carica e col cannone da 80 rigato, prova evidentemente che per avere grandi risultati non basta lanciare contro le piastre un proietto avente una massa ed una velocità considerevole, ma bisogna che questo proietto abbia una forma allungata e sia di tale metallo da deformarsi pochissimo, affinchè la sua azione d'urto venga esercitata sopra una superficie la più limitata possibile.

Se le considerazioni teoriche ed i risultati d'esperienze eseguite altrove potevano far prevedere che il cannone da centimetri 22 d'acciaio sarebbe stato efficace nel tiro contro le piastre anche alle più grandi distanze, gli effetti dei tiri fatti a 60 metri col cannone rigato da 80, colle cariche di 11 e 16 chil., e più ancora lo splendido risultato ottenuto a 1000 metri, valsero a cambiare questa previsione in certezza. Il modo con cui venne forata a 1000 metri la piastra Petin-Gaudet di 0,12, che il cannone da 40 non era riuscito a forare a 15 metri con uno dei proietti temprati di Petin-Gaudet, e l'entità dei guasti recati alla murata, la quale nel punto colpito presentava tutta la sua resistenza, lasciano credere che il proietto lanciato dal cannone rigato da 80 l'avrebbe forse forata anche a maggiore distanza, ed avrebbe poi certamente attraversato il bersaglio a distanze comprese tra 1500 e 2000 metri, ove avesse colpito una piastra Marrel o Millwall. Si pensi ora che il cannone da

cent. 22 potrà tirare colla carica di 20 chil. proietti del peso di 120 e 150 chil., i quali per conseguenza incontreranno nell'aria una resistenza proporzionalmente minore di quella incontrata dal proietto lanciato col cannone da 80; si consideri che la lunghezza d'anima del cannone da cent. 22 permetterà di utilizzare completamente questa carica di 20 chil., mentre nel cannone da 80 la carica di 16 chil. non fu certamente utilizzata per intero, poichè in tal caso non avrebbe dato soltanto un aumento di 21 metri nella velocità in confronto alla carica di 11 chil., e si vedrà che senza peccare d'esagerazione si può sperare di giungere a forare le piastre ordinarie di 0,12 fino alla distanza di circa 2000 metri.

I risultati avuti col cannone da 40 F. R. della R. Marina a 300 metri si accordarono con quelli ottenuti col nostro cannone da 40 a Venaria, poichè la differenza di circa 30 metri nelle velocità iniziali di queste bocche da fuoco, tirate rispettivamente colle cariche di 7 ed 8 chil., corrisponde presso a poco alla perdita di velocità del proietto in un tragitto di 200 metri, e spiega quindi come il nostro cannone da 40 abbia potuto forare a 500 metri quelle stesse piastre che il cannone della Marina forò a 300.

Risultati di alcuni tiri speciali.

Sotto la denominazione di *tiri speciali* vengono qui descritti i risultati di alcuni tiri fatti con proietti cavi, gli effetti prodotti da alcuni proietti pieni d'acciaio sparati obliquamente contro le piastre, ed i risultati

di due colpi tirati di notte contro le piastre con un proietto di ferraccio ed un proietto d'acciaio.

TIRI CON PROIETTI CAVI. — Dai signori Petin e Gaudet si ebbero sei proietti cavi d'acciaio pel cannone cerchiato e rigato da 40, i quali avevano l'altezza di 0,47, un peso di circa 50 chil., la forma esterna che si approssimava a quella dei proietti Whitworth, ed un vano interno capace di circa 2 chil. di polvere, chiuso posteriormente con un tappo a vite. Il primo di questi proietti si tirò contro una piastra Marrel di 0,12, con una carica interna di 2 chil. racchiusa in un sacchetto di lana; poi si tirarono tre proietti pieni di sabbia per osservare se avevano una grossezza di pareti sufficienti per resistere all'urto contro le piastre, e finalmente si tirarono gli altri due proietti colla carica interna racchiusa in sacchetti di lana a più doppi. I risultati di questi sei tiri eseguiti sempre a 15^m e colla carica di 8 chil. trovansi descritti nello specchio seguente:

SPECCHIO dei risultati del tiro con proietti cavi d'acciaio di PETIN-GAÜDET.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Piastra colpita
Cannone da 40 F. R. cerchiato	di sinistra	3°	Marrel di 0,12 (N. VI)

Il proietto si tirò normalmente contro il bersaglio e dopo il tiro si trovarono alcune scheggie conficcate nel terreno ai piedi del bersaglio, la sua parte piena anteriore piantata nella piastra per circa 0,10 e la sua parte posteriore proiettata indietro a forse 200 metri di distanza. Il foro praticato nella faccia anteriore della

piastra aveva il diametro di 0,19, e quando fu disfatto il bersaglio si osservò che questo colpo aveva prodotto nella faccia posteriore un rigonfiamento assai pronunciato, attraversato da due larghe fessure e contornato alla base da una screpolatura per circa tre quarti della periferia. La disposizione dei pezzi e l'osservazione delle feccie depositate su di essi provarono all'evidenza che la polvere aveva preso fuoco, ma restava incerto se il proietto fosse penetrato così poco per essersi rotto contro la piastra, o per l'accensione troppo subitanea della carica interna.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Piastra colpita
Cannone da 40 F. R. cerchiato	di sinistra	4°	Marrel di 0,12 (N. V)

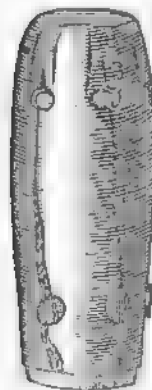
A togliere questo dubbio si tirò questo proietto riempito di sabbia che si ruppe trasversalmente a metà circa della sua lunghezza, ma riescì ad attraversare la piastra, lasciandovi un foro del diametro di 0,18. Nella faccia posteriore della piastra si trovò un foro della forma ordinaria, mancante cioè dell'ultimo strato, cogli altri strati rivolti in fuori e separati gli uni dagli altri, e dalla murata si tolse la parte del proietto rimastavi conficcata e si trovò che la sua penetrazione fu di circa 0,30. La rottura di questo proietto dimostrò che le pareti non avevano grossezza sufficiente per resistere all'urto contro le piastre, ma la sua penetrazione alquanto maggiore di quella del proietto precedente, confermò il fatto dell'accensione troppo subitanea della carica interna.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Piastra colpita
Cannone da 40 F. R. cerchiato	di mezzo	12°	Petin-Gaudet di 0,12 (N. III)

Questo proietto, riempito esso pure di sabbia, si ruppe in tante scheggie facendo nella piastra un'ammaccatura profonda circa 0,06, del diametro di 0,113 sul fondo e di 0,185 esternamente, e producendo nella faccia posteriore un rigonfiamento appena visibile avente alla base una piccola screpolatura lunga circa 0,20. Questo colpo fece inoltre incurvare un poco la piastra ma non ebbe alcun effetto sulla murata.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Piastra colpita
Cannone da 40 F. R. cerchiato	di destra	11°	Marrel di 0,12 (N. I)

Il proietto, portato anch'esso al peso di 50 chil. con una carica interna di sabbia, attraversò la piastra e la murata, lasciando nella prima un foro netto del diametro di 0,17 ed accrescendo considerevolmente i danni già esistenti nella seconda. Dopo il tiro si trovarono nel proietto molte piccole screpolature, le quali dalla faccia piana superiore si estendevano fino alla corona anteriore d'alette, e quattro screpolature più grandi, passanti per quattro alveoli contigui, di cui una si arrestava alla corona posteriore d'alette e le altre dividevano



il proietto in tre spicchi. Il diametro del proietto nel punto del massimo rigonfiamento si trovò di 0,168, e in tal punto le screpolature longitudinali più grandi avevano una larghezza di 2 a 3 millimetri. Nella faccia posteriore della piastra gli strati si staccarono gli uni dagli altri e si piegarono senza rompersi, eccetto che nella parte superiore ove erano già stati rotti dal 6° e dal 10° colpo.

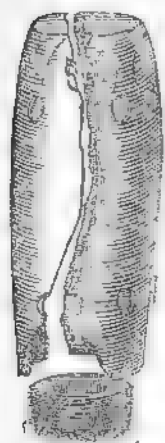
Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Piastra colpita
Cannone da 40 F. R. cerchiato	di sinistra	22°	Marrel di 0,12 (N. IV)

Vedendo che questi proietti non resistevano all'urto anche contro le piastre meno buone, si prese il partito di tirare questo proietto colla carica interna di 2 chil. nel punto in cui esisteva già l'ammaccatura prodotta dal proietto Jackson tirato al 16° colpo, sicchè la piastra presentava quasi nessuna resistenza. E per impedire che il calorico sviluppantesi al momento dell'urto si comunicasse troppo rapidamente alla carica interna, facendola esplodere prima che il proietto fosse penetrato nella murata, si racchiuse questa carica in un sacchetto di lana, a due doppi per tutta la sua lunghezza ed a quattro doppi verso la punta. Il proietto attraversò la piastra e la murata, la quale dietro al punto colpito era già quasi interamente distrutta, e pare sia scoppiato dopo aver attraversato il bersaglio a cagione appunto della poca resistenza incontrata. Che poi il proietto sia scoppiato non si può mettere in dubbio, poichè insieme ai pezzi anneriti dalle feccie della polvere si trovò dietro al

bersaglio il sacchetto di lana per metà abbruciato, nè sarebbe stato sufficiente per altra parte l'urto contro una piastra già tanto indebolita per rompere il proietto in tante scheggie, alcune delle quali penetrarono molto nel parapetto cui si appoggiava il bersaglio. Il foro praticato nella faccia anteriore della piastra aveva il diametro di circa 0,17, e nella faccia posteriore vedevansi accresciute le sfaldature prodotte dai colpi n° 2, 16 e 17.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Piastra colpita
Cannone da 40 F. R. reichiuto	di sinistra	23°	M. rreI di 0,12 (N. 1V)

Questo proietto, caricato internamente con 2 chil.



di polvere racchiusi in un sacchetto di lana, a tre doppi verso la punta ed a due doppi per la rimanente lunghezza, attraversò esso pure il bersaglio lasciando nella piastra un foro del diametro di 0,17. Anche in questo caso deve essere avvenuto lo scoppio, giacchè dietro il bersaglio si trovò il sacchetto in parte abbruciato, ma pare che il proietto sia scoppiato dopo aver oltrepassato la murata, altrimenti avrebbe prodotto su di essa effetti molto maggiori. Esso si ruppe in due parti, se-

condo due screpolature longitudinali le quali, partendo dall'estremità di una corda distante due centimetri dal diametro della faccia piana anteriore, andarono

quasi a riunirsi verso la parte inferiore, ove staccossi una scheggia, e attorno alla testa si manifestarono molte screpolature di poca entità. Questo colpo poi, oltre all'aver accresciuto considerevolmente i danni già esistenti nella piastra, ne staccò l'angolo superiore destro secondo una sezione di rottura passante pel foro del 17° colpo.

Questi risultati dimostrarono l'impossibilità di poter lanciare proietti cavi col cannone da 40, giacchè per avere una carica interna capace di produrre un certo effetto, bisogna ridurre talmente la grossezza delle pareti ch'esse più non resistono all'urto contro le piastre, quand'anche l'acciaio impiegato nella fabbricazione dei proietti sia della migliore qualità. Ciononostante queste esperienze furono per noi importantissime poichè, avendo accertato il fatto che la carica interna si accende pel solo calorico sviluppato nell'urto, si potranno usare col cannone d'acciaio da cent. 22 proietti cavi i quali, avendo la punta e le pareti di maggiore grossezza non si romperanno urtando contro le piastre, ma scoppieranno dopo esser penetrati nel fianco delle navi recandovi incalcolabili danni.

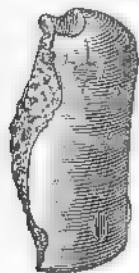
Queste esperienze valsero finalmente a confermare quanto si disse relativamente alle piastre, perocchè basta confrontare i risultati ottenuti coi proietti pieni di sabbia per vedere quanta differenza può esservi anche tra piastre d'uguale grossezza e provenienza, e quanto siano inferiori le piastre Marrel a quelle di Petin e Gaudet.

TIRI OBLIQUI. — Se condizione indispensabile per arrivare a forare le piastre fosse quella di colpirle normalmente, se una piccola obliquità nel tiro fosse

sufficiente per far rimbalzare il proietto sulla loro superficie, i risultati ottenuti col cannone da 80 a 1000 metri e col cannone da 40, ed i proietti Krupp e di Bochum perderebbero molto della loro importanza, potendo occorrere ben soventi in pratica di dover tirare contro un bersaglio con una considerevole obliquità. Era dunque della massima importanza lo studiare gli effetti del tiro con grandi inclinazioni, e a tal fine si tirarono tre proietti temprati di Petin-Gaudet, colla carica di 8 chil., contro due piastre Marrel ed una Ansaldo, sotto gli angoli di circa 33,31 e 44 gradi, e si ebbero i risultati descritti nello specchio che segue:

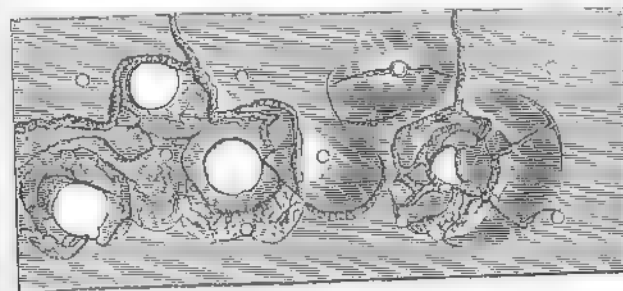
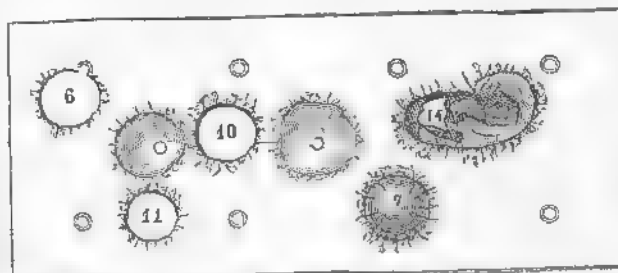
SPECCHIO dei risultati dei proietti temprati di PETIN-GAUDET tirati obliquamente.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Distanza in metri	Inclinazione del tiro	Piastra colpita
Cannone da 40 F. R. cerchiato	di destra	14°	18,00	33°. 17'	Marrel di 0,12 (N. I)



Il proietto urtando la piastra si ruppe longitudinalmente in due pezzi, ma penetrò per tutta la sua lunghezza facendo un foro ellittico coll'asse maggiore orizzontale di 0,34 e l'asse minore di 0,175. Questo colpo recò alla murata molto minor danno dei tiri normali, ma danneggiò maggiormente la faccia posteriore della piastra, poichè da una parte del foro separò tutti gli strati, mandando gli ultimi in ischeggie, e dall'altra produsse un notevole rigon-

fiammento attraversato e circondato da screpolature. Oltre a questi guasti, che si estendevano per circa 0,70 in lunghezza e 0,45 in altezza, si osservò che questo colpo aveva molto incurvata la piastra ed aveva sollevato in essa una falda nello spazio compreso tra il punto colpito ed il foro n° 10. Per effetto di questo

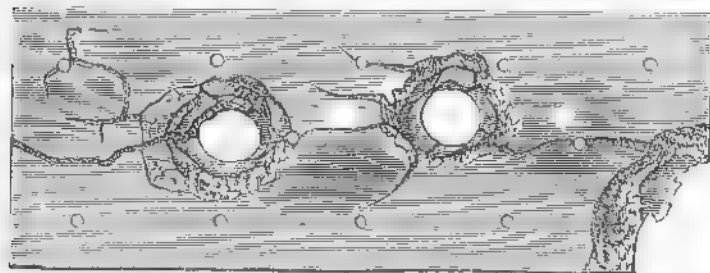
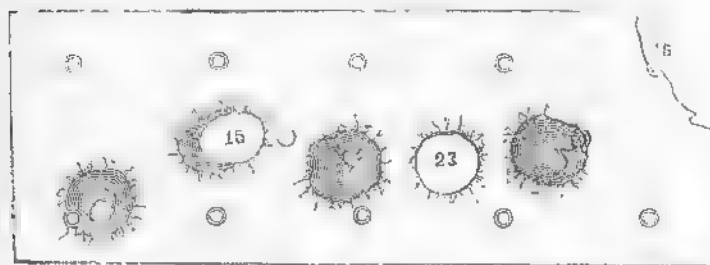


tiro si schiantarono tre delle viti che fissavano la piastra, e questa si inclinò in avanti staccandosi superiormente circa 0,20 dalla murata e minacciando di cadere. Giova notare che essa era fissata con viti corte, le quali non potevano far gran presa nel legname del bersaglio già molto danneggiato dai colpi precedenti, ma è certo che questo colpo tormentò maggiormente le viti di quello che avrebbe fatto un tiro normale. Nella parte del proietto che colpì la piastra si osservò una forte depressione sulla faccia

anteriore con molte screpolature nella parte ogivale e sulla superficie cilindrica da cui mancava pure una scheggia.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Distanza in metri	Inclinazione del tiro	Piastra colpita
Cannone da 40 F. R. cerchiato	di destra	15°	17,50	31°. 23	Marrol di 0,12 (N. II)

Questo proietto, benchè colpisse la piastra in un punto in cui presentava tutta la sua resistenza, penetrò per tutta la sua lunghezza e fece un foro ellittico



coll'asse maggiore di 0,27, formante un angolo di circa 6 gradi coll'orizzonte, e l'asse minore di 0,17. Questo colpo fece screpolare il *dormiente* e staccò esso pure



la piastra dalla murata producendo la rottura di due viti. Nella faccia posteriore della piastra apparve un foro di forma ellittica, avente quasi la forma di un imbuto, perocchè la maggior parte degli strati andò in ischeggie, eccetto che dalla parte destra ove staccossi soltanto l'ultimo strato. Il proietto si ruppe quasi longitudinalmente, ma si ruppe pure trasversalmente circa all'altezza della corona anteriore d'alette, e nei suoi pezzi si notò l'esistenza di molte screpolature e la mancanza di parecchie scheggie.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Distanza in metri	Inclinazione del tiro	Piastra colpita
Cannone da 40 F. R. cerchiato	di sinistra	21°	24,00	44°. 19	Ansaldo (N. I)

Il proietto si ruppe in due pezzi, di cui uno cadde a piedi del bersaglio e l'altro rimbalzò a forse 500 metri di distanza, ma produsse nella piastra un incavo che si può considerare come formato da un quarto d'elissoide di rivoluzione col semi-asse maggiore di 0,14 ed il semi-asse minore di 0,09, e da un quarto di sfera di 0,09 di raggio. Nella faccia posteriore della piastra si trovò un piccolo rigonfiamento fiancheggiato da una screpolatura irregolare, e nei pezzi in cui si ruppe il proietto s'osservarono le solite scheggie e screpolature.

Riflettendo ora che la piastra Ansaldo era forse la più dura tra quelle sperimentate, e che i proietti temprati di Petin-Gaudet si dimostrarono piuttosto fra-

gili in tutti gli altri tiri, può ritenersi che con buoni proietti si potrebbe giungere a forare le piastre ordinarie anche sotto inclinazione prossime ai 45 gradi. Ora è manifesto essere quasi impossibile che si presenti il caso di dover tirare con obliquità così grande, quindi il dubbio che i proietti cilindrici d'acciaio abbiano a produrre poco o nessun effetto quando colpiscono un poco obliquamente le piastre, cade davanti all'evidenza dei fatti, ed i risultati ottenuti nel corso di queste esperienze rappresentano esattamente quelli che si avrebbe in pratica.

TIRI DI NOTTE. — Una esperienza non meno interessante fu quella di tirare contro le piastre un proietto d'acciaio ed uno di ferraccio a 300 metri di distanza in una notte oscurissima. Questi due tiri si fecero con un cannone da 40 F. R. cerchiato della Marina, colla carica di 7 chil., e si ebbero i seguenti risultati:

SPECCHIO dei risultati dei tiri eseguiti di notte.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Proietto	Piastra colpita
Cannone da 40 F. R. cerchiato della Marina	di destra	16°	di ferraccio	Marrel di 0,12 (N. II)

Nell'urtare la piastra il proietto si ruppe in tante scheggie le quali apparvero luminose, onde si vide una fiamma vivissima nel punto colpito con millesprazzi di luce in varii sensi, presentandosi così lo spettacolo di un vero fuoco d'artificio. Il proietto colpì la piastra nell'angolo superiore di destra ove era malissimo appoggiata alla murata e nè staccò un pezzo che si rinvenne poi dietro il bersaglio.

Bocca da fuoco	Bersaglio	N. del colpo	Proietto	Piastra colpita
Cannone da 40 F. R. cerchiato della Marina	di destra	17°	d'acciaio Patin-Gaudet della Marina	Marrel di 0,12 (N. III)

Questo proietto andò a colpire la piastra molto vicino al foro del 9° colpo, ed incontrò quindi poca resistenza. Al momento dell'urto si vide una luce viva e istantanea attorno al punto colpito, come se il proietto fosse stato avvolto da una fiamma, ma questa luce era molto meno intensa di quella osservata al colpo precedente, nè si videro quegli sprazzi di luce prodotti in quel colpo dalle scheggie di ferraccio. Nella parte anteriore della piastra si trovò un foro del diametro di 0,19, e nella faccia posteriore si trovarono mancanti gli ultimi strati attorno a questo foro ed a quello del colpo n° 9, sicchè per uno spazio considerevole la grossezza della piastra era ridotta a 5 centimetri.

Dopo questa esperienza è facile spiegarsi come il calorico che si sviluppa al momento dell'urto possa bastare a far esplodere la carica interna di un proietto cavo, e riflettendo che ogni sviluppo di calorico rappresenta un determinato lavoro meccanico, si può immaginare quanto grande deve essere il lavoro assorbito dalla deformazione di un proietto di ferraccio, e come sia quindi necessaria per esso una forza viva molto maggiore di quella che si richiederebbe per produrre lo stesso effetto con un proietto che non si avesse a deformare.

ELENCO dei tiri fatti contro ciascun bersaglio.

Bersaglio
a destra.

Numero del colpo	Bocca da fuoco impiegata	Carica in chilogr.	Distanza in metri	Piastra colpita	Peso del proietto in chilogr.	Specie del proietto	Osservazioni
1°	Cannone da 40 F. R. cerchiato della Ma- rina, N. 169. . . .	6,00	15,00	Marek di 0,11 N. v	52,10	Proietto d'acciaio Petin-Gaudet della Marina	
2°	" " "	7,00	"	" " " III	52,00	" " " "	
3°	Cannone da 80 liscio della Marina, N. 81	11,00	"	" di 0,12 " VI	30,00	" sferico d'acciaio di Petin-Gaudet	
4°	" " "	"	800,00	" di 0,11 " V	"	" " " "	
5°	Cann. da 40 F. R. cerch. della Marina, N. 169	7,00	"	" " " III	51,80	" d'acciaio Petin-Gaudet della Marina	
6°	" " "	"	"	" di 0,12 " I	52,03	" " " "	
7°	Cannone da 80 liscio della Marina, N. 61	11,00	"	" " " I	30,00	" sferico d'acciaio di Petin-Gaudet	
8°	Cannone da 40 F. R. cerchiato, N. 8286	8,00	15,00	" di 0,11 " V	51,40	" d'acciaio Ansaldo temprato	
9°	" " "	"	"	" " " XII	51,70	" Dietrich	
10°	" " "	"	"	" di 0,12 " I	51,20	" " "	
11°	" " "	"	"	" " " I	50,00	" cavo Petin-Gaudet, simile al proietto Whitworth	Riempito di salvia
12°	Cannone da 80 F. R. cerchiato, N. 62	16,00	60,00	" di 0,11 " IV	98,00	" d'acciaio Petin-Gaudet	Velocità a 40 m da la bocca 309
13°	" " "	11,00	"	" " " IV	98,00	" " " " " " " " " " " "	" " 283
14°	Cannone da 40 F. R. cerchiato, N. 8286	8,00	18,00	" di 0,12 " I	52,00	" " " " " " " " " " " "	Coll'inclinazione di 33°
15°	" " "	"	17,50	" " " II	"	" " " " " " " " " " " "	" " 31"
16°	Cannone da 40 F. R. cerchiato della Ma- rina, N. 169. . . .	7,00	300,00	" " " II	"	" di ferraccio comune	Tiro di notte
17°	" " "	"	"	" di 0,11 " III	51,60	" d'acciaio Petin-Gaudet della Marina	"
18°	Cannone da 40 F. R. cerchiato, N. 8334	8,00	15,00	" " " V	51,50	" " Krupp della 1ª marca	
19°	" " "	"	"	" " " IV	"	" " " 2ª "	
20°	" " "	"	"	" " " IV	50,50	" " " 3ª "	
21°	" " "	"	"	" di 0,12 " VI	50,70	" " " 4ª "	
22°	" " "	"	"	" " " VI	50,60	" " " 5ª "	
23°	" " "	"	"	" " " II	50,00	" non tempr. a testa conv. Petin-Gaudet, senza marca	

Bersaglio di mezzo.

Numero del colpo	Bocca da fuoco impiegata	Carica in chilogr.	Distanza in metri	Piastra colpita	Peso del proietto in chilogr.	Specie del proietto	Osservazioni
1°	Cannone da 40 F. R. cerchiato, N. 8286	8,00	15,00	Brown di 0,14 N. vi	52,000	Proietto d'acciaio Petin-Gaudet temprato	
2°	"	"	"	"	"	"	
3°	"	"	"	Petin-Gaudet di 0,15 N. v	"	"	
4°	"	"	"	"	"	"	
5°	"	"	"	Millwall di 0,127 N. iv	"	"	
6°	"	"	"	Petin-Gaudet di 0,12 N. iii	"	"	
7°	"	"	"	"	"	"	
8°	"	"	"	Charrière di 0,12 N. i	"	"	
9°	"	"	"	Brown di 0,14 N. vi	52,200	" della Marina	
10°	"	"	"	Millwall di 0,127 N. iv	52,000	" temprato	
11°	"	"	"	Charrière di 0,12 N. i	"	"	
12°	"	"	"	Petin-Gaudet di 0,12 N. iii	50,000	cavo d'acciaio Petin-Gaudet di forma simile a quello Whitworth	Piano di salbia
13°	Cannone da 40 F. R. cerchiato, N. 8334	"	"	Millwall di 0,127 N. iv	50,500	di ferraccio fuso a freddo a testa convessa	
14°	"	"	"	"	50,100	"	
15°	"	"	"	"	51,100	"	
16°	"	"	"	"	49,800	"	
17°	"	"	"	Brown di 0,14 N. vi	44,700	d'acciaio Burys	
18°	"	"	"	Petin-Gaudet di 0,15 N. v	44,400	"	
19°	"	"	"	Brown di 0,14 N. vi	52,800	" Verdié (col n° 1)	
20°	"	"	"	"	52,300	" " (col n° 2)	
21°	"	"	"	Millwall di 0,127 N. iv	51,800	" Bessemer	
22°	"	"	"	Brown di 0,14 N. vi	51,200	" Diettrich	
23°	Cannone da 80 F. R. cerchiato, N. 62	16,00	1000,00	Petin-Gaudet di 0,12 N. iii	96,000	Petin-Gaudet con alette di rame	
24°	Cannone da 40 F. R. cerchiato, N. 8334	8,00	15,00	Brown di 0,14 N. vi	50,000	" a testa convessa, senza murea	
25°	"	"	"	"	49,800	" col n° 1	
26°	"	"	"	"	50,000	" col n° 2	
27°	"	"	"	"	49,000	" col n° 3	

Segue Bersaglio di mezzo.

Numero del colpo	Bocca da fuoco impiegata	Carica in chilogr.	Distanza in metri	Piastra colpita	Peso del proietto in chilogr.	Specie del proietto	Osservazioni
28°	Cannone da 40 F. R. cerchiato, N. 8334	8,00	15,00	Brown di 0,14 N. vi	53,00	Proietto d'acciaio Krupp, 3 ^a marca	
29°	"	"	"	"	52,00	" " " 2 ^a "	
30°	"	"	"	"	51,30	" " " 5 ^a "	
31°	"	"	"	"	51,60	" " " 4 ^a "	
32°	"	"	"	Millwall di 0,127 N. iv	55,00	" " di Bochum a testa ogivale, col n° 2	
33°	"	"	"	"	53,00	" " Krupp, 2 ^a marca	
34°	"	"	"	Petin-Gaudet di 0,15 N. v	49,30	" " Petin-Gaudet a testa conv., col n° 1	
35°	"	"	"	"	49,50	" " " col n° 2	
36°	"	"	"	Petin-Gaudet di 0,12 N. iii	51,80	" " Krupp, 5 ^a marca	
37°	"	"	"	"	52,40	" " " 4 ^a "	
38°	"	"	"	Charrière di 0,12 N. i	55,90	" " di Bochum a testa ordin., col n° 1	
39°	"	"	"	Charrière di 0,12 N. ii	55,30	" " " col n° 2	
40°	"	"	"	"	57,00	" " " col n° 3	
41°	"	"	"	"	56,40	" " " col n° 4	
42°	"	"	"	Brown di 0,14 N. vi	54,50	" " a testa p. accuminata, col n° 1	
43°	"	"	"	"	56,40	" " a testa ordin., col n° 2	
44°	"	"	"	Millwall di 0,127 N. iv	51,00	" " Krupp, 1 ^a marca	
45°	"	"	"	Brown di 0,14 N. vi	56,30	" " di Bochum a testa ordin., col n° 4	
46°	"	"	"	"	56,90	" " " col n° 3	
47°	"	"	"	Charrière di 0,12 N. ii	50,90	" " Krupp, 5 ^a marca	
48°	"	"	"	Brown di 0,14 N. vi	51,40	" " " 5 ^a "	
49°	"	"	"	Millwall di 0,127 N. iv	57,10	" " di Bochum a testa ogivale, col n° 3	
50°	"	"	"	"	56,40	" " " col n° 4	
51°	"	"	"	"	50,80	" " Krupp, 3 ^a marca	
52°	"	"	"	"	48,00	" di ferraccio Glisenti	
53°	"	"	"	Charrière di 0,12 N. i	51,70	" d'acciaio Krupp, 5 ^a marca	

Numero del colpo	Bocca da fuoco impiegata	Carica in chilogr.	Distanza in metri	Piastra colpita	Peso del proietto in chilogr.	Specie del proietto	Osservazioni
1 ^a	Cannone da 40 F. R. cerchiato, N. 8286	8,00	15,00	Marrel di 0,11 N. II	47,700	Proietto di ferraccio Glisenti	
2 ^a	"	"	"	" di 0,12 " IV	50,000	d'acciaio Petin-Gaudet temprato	
3 ^a	"	"	"	" " " VI	50,000	cavo d'acciaio Petin-Gaudet di forma simile ai proietti Whitworth	Carica interna 2 chil. Pieno di sabbia
4 ^a	"	"	"	" " " V	"	"	
5 ^a	"	"	"	" " " V	44,500	d'acciaio Burys	
6 ^a	"	"	"	" " " IV	44,800	"	
7 ^a	"	"	"	" " " V	50,000	"	
8 ^a	"	"	"	" di 0,11 " II	51,200	" Ansaldo	
9 ^a	"	"	"	" di 0,12 " V	51,500	" Bessemer	
10 ^a	Cannone da 80 F. liscio della Marina, N. 61	11,00	"	" " " VI	96,000	"	
11 ^a	Cannone da 40 F. R. cerchiato, N. 8286	8,00	"	Ansaldo " " I	51,800	" " temprato	
12 ^a	"	"	"	Marrel " " V	52,120	"	
13 ^a	"	"	"	" " " V	47,900	" Brown	
14 ^a	"	"	"	" di 0,11 " II	47,100	di ferraccio Glisenti	
15 ^a	"	"	"	" di 0,12 " IV	51,750	"	
16 ^a	"	"	"	" " " IV	51,900	d'acciaio Jackson a testa ordinaria	
17 ^a	"	"	"	" " " IV	51,900	" " " convessa	
18 ^a	"	"	"	" di 0,11 " II	52,400	" " " ordinaria	
19 ^a	"	"	"	" di 0,12 " VI	51,800	" Brown	
20 ^a	"	"	"	" di 0,11 " II	51,100	" Verdié (col n° 1)	
21 ^a	"	"	14,00	Ansaldo di 0,12 " I	52,100	" " (col n° 2)	
22 ^a	Cannone da 40 F. R. cerchiato, N. 8334	"	15,00	Marrel " " IV	50,000	" Petin-Gaudet temprato	Coll'inclinazione di 44°
23 ^a	"	"	"	" " " IV	"	" cavo d'acciaio Petin-Gaudet di forma simile ai proietti Whitworth	Carica interna 2 chil.
24 ^a	Cannone da 40 F. liscio	5,00	"	Ansaldo " " III	15,900	Pala da 40 di ferraccio	Polvere francese
25 ^a	"	"	"	" " " III	"	"	"
26 ^a	Cannone da 80 F. liscio della Marina, N. 61	7,25	"	" " " III	"	" da 80 di ferraccio	"
27 ^a	"	"	"	" " " I	"	"	"
28 ^a	"	"	"	Marrel " " VI	"	"	"

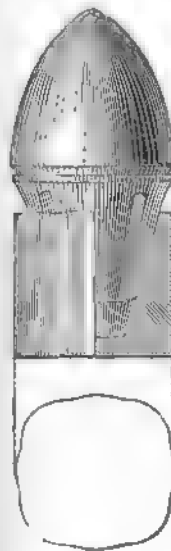
diritto l'autore presso gli artiglieri di Europa, sia perchè fu pure da noi, sebbene in piccola scala, esperimentato.

Il sistema del generale Timmerhans appartiene alla classe delle bocche da fuoco in cui il proietto è forzato nelle righe per espansione, quali sono quelle state adottate dagli Stati-Uniti d'America e dalla Svizzera, e consiste, a detta del suo inventore, in un cannone caricantesi dalla bocca, che non esclude però il

caricamento per la culatta, ed avente quattro righe poco profonde, il quale numero avrebbe potuto essere anche aumentato, quando se ne fosse riconosciuta la convenienza. Il proietto, il quale ha molta analogia col proietto *Schenkle* americano, come già fu notato parlando dell'artiglieria federale americana, ha la forma conica-ogivale; non è munito di alette nè di alcun altro pezzo di rapporto, e la sua parte posteriore leggermente conica s'imbocca in un tacco di cartone, il quale per effetto d'esplosione della carica venendo spinto contro il proietto, si dilata, s'informa nelle righe e gli co-

munica così il moto di rotazione.

La parte del proietto che s'introduce nel tacco porta nel senso della sua lunghezza quattro scanalature di poca profondità, le quali hanno per ufficio d'impedire che il tacco possa percorrere le righe senza comunicare al proietto il suo moto di rotazione, ed all'unione dell'ogiva col cono-tronco havvi praticata all'intorno un'altra scanalatura assai sensibile in cui si avviluppa



ESPOSIZIONE

DEI

PRINCIPALI SISTEMI DI ARTIGLIERIE RIGATE

ESTERE

CONTINUAZIONE (1).

Sistema Timmerhans.

Fra i molti e svariati sistemi di cannoni rigati, dei quali i più essenziali già furono descritti in questo giornale, merita pure di esser ricordato, quantunque non sia stato adottato da alcuna potenza, quello dovuto al generale Timmerhans, dell'artiglieria belga, sia per la grande estimazione di cui gode a buon

(1) Vedi *Rivista militare italiana*, anno ix, vol. III, pag. 149 e vol. IV, pag. 402, e anno x, vol. II, pag. 28 e 131.

del filo che sporgendo all'infuori deve avere per effetto di far coincidere l'asse del proietto con quello dell'anima. Il tacco ha esternamente la stessa forma dell'anima della bocca da fuoco, ed il suo incavo è fatto a cono-tronco come la parte del proietto che è destinato a ricevere; esso è formato con della carta avvolta ed incollata più volte sopra sè stessa e quindi immerso, prima di essere interamente essiccato, in un bagno di sevo liquefatto.

Il cannone Timmerhans lancia, oltre la scatola ordinaria di metraglia, dei proietti pieni, delle granate e dei Shrapnels, aventi tutte tre le specie la stessa forma, lo stesso peso uguale una volta e mezza quello della palla sferica di egual calibro, ed essendo proiettati colla stessa carica corrispondente ad $1/5$ del peso del proietto. La spoletta nella granata è collocata nel modo solito sul vertice dell'ogiva ed il fuoco le è comunicato dai gas svolti dalla combustione della carica.

Il dotto generale belga, in una memoria da lui scritta sul finire dell'anno 1860, dopo aver preso ad esame i diversi sistemi di artiglieria rigate scelti fin allora dai vari Stati, o che si trovavano tuttora in prova in quell'epoca, ed avere enumerati i molti inconvenienti inerenti a ciascuno di essi, proponeva come la soluzione più soddisfacente dell'arduo problema, l'adozione di questo suo sistema col quale egli aveva in mira e si riprometteva di ottenere alcuni principalissimi vantaggi. I quali sono: maggiore solidità, semplicità e mobilità di tutto il sistema; munizionamento più copioso e leggero, e di una fabbricazione più facile e meno costosa; maggiore esattezza e regolarità nei tiri, gittate non inferiori a quelle dei cannoni francesi, ed una traiettoria più tesa alle brevi distanze e quindi

una maggiore probabilità di colpire; tiro di rimbalzo e di striscio altrettanto efficace e regolare che quello dei cannoni lisci; possibilità di tirare proietti pieni uniti al loro cartoccio, ciò che rende assai più rapido il fuoco, ed anche proietti sferici, utilizzando così quelli antichi esistenti; servizio della bocca da fuoco facile e spedito; degradazioni dell'arma e delle righe minori che negli altri sistemi; non maggiore tormento dell'affusto, e finalmente facilità di poter trasformare con poca spesa le vecchie bocche da fuoco lisce. Unitamente alla memoria precitata e ad alcuni altri documenti riferentisi allo stesso soggetto, il nostro governo avendo ricevuto dal Belgio, nel mese di luglio 1861, un cannone da 4 da campagna del modello proposto dal Timmerhans coi proietti pieni, granate ed accessori necessari al servizio di una tal bocca da fuoco, venne stabilito di intraprendere con esso alcuni esperimenti, quantunque non fossero ignoti i gravissimi inconvenienti che presenta l'uso dei proietti espansivi, nè si potessero per certo egualmente ammettere tutti i pregi che l'autore volle attribuire al nuovo suo sistema. Non vi ha dubbio che alcuni di essi sieno incontestabili, e soprattutto la semplicità, solidità e mobilità dell'intero sistema, la speditezza e facilità nel servizio della bocca da fuoco. Difatti il proietto da 4 non pesando che 3 chilogr., il munizionamento riescirà più leggero, ed un maggior numero di colpi potrà esser contenuto nei cofani; d'altra parte non avendo nè alette di zinco, nè fasciature di piombo, nè altre aggiunte di simil fatta, deve essere di una fabbricazione non meno facile ed economica di quella dei proietti sferici, nè andar soggetto a degradarsi in servizio, e specialmente nei trasporti, come i proietti

con alette di zinco o di altro metallo cedevole, i quali, ove non sieno convenientemente determinati o fabbricati, talvolta s'incepiano nel caricamento, e sempre esigono per parte dei serventi maggiore attenzione ad essere introdotti nella bocca del pezzo. Similmente l'anima e le righe del cannone debbonsi conservare assai meglio che in ogni altro sistema, supposto che il tacco si forzi sempre fra le righe ed il proietto, imperocchè il cartone con cui esso è formato essendo più molle ed elastico del piombo e del zinco, esercita nel tiro un'azione assai meno dannosa, e pare debba impedire affatto gli sbattimenti del proietto nell'anima della bocca da fuoco, i quali non possono dirsi completamente annullati nel sistema francese. Ma per l'opposto non puossi con eguale sicurezza ritenere che desso offra realmente tutti gli altri vantaggi più sopra enumerati, e tanto meno quelli dell'esattezza e regolarità dei tiri, per ottenere le quali richiedesi che il tacco si forzi nel tiro sempre nello stesso modo, vale a dire che si dilati egualmente nelle righe e nell'anima del pezzo, aderisca in modo invariabile sulla parte conica del proietto comunicandogli lo stesso suo moto di rotazione senza girarvi attorno, e che il suo asse e quello del proietto coincidano coll'asse del cannone affinchè non succeda che il proietto esca dalla bocca del pezzo con una direzione obliqua all'asse di questo. E siccome la maggiore o minore durezza ed elasticità del tacco da una parte, e dall'altra il modo variabilissimo con cui agiscono i gas della polvere e si eseguisce il caricamento della bocca da fuoco, possono da un tiro all'altro variare sensibilmente il forzamento del tacco e quindi modificare la forza di proiezione in grandezza e direzione, ne consegue manifestamente

che il tiro non potrà avere tutta quella aggiustatezza e regolarità che sono desiderabili e che l'inventore afferma. La previsione di questi difetti era del resto abbastanza avvalorata da quanto lo stesso generale Timmerhans raccomandava in talune istruzioni ch'egli trasmise in iscritto per servire di norma alle esperienze che stavano per intraprendersi presso di noi.

« Pour le boulet, egli diceva, le sabot ne doit pas être très-dur, pour l'obus il doit l'être davantage. La dureté convenable du sabot doit être obtenue non pas par une dessication plus ou moins complète avant de le plonger dans le bain de suif fondu, mais en réglant la pression dont les effets sont durables. » — Ed altrove: « On engagera le projectile dans le sabot de manière que les axes des deux corps coïncident et on les maintiendra par quelques bandelettes de toile. »

Ora non sembra che nè l'una cosa nè l'altra sieno facilmente conseguibili in pratica, e l'usare tacchi di diversa qualità per i proietti pieni e le granate non può a meno di essere causa di confusione e di perdita di tempo. Quand'anche poi per mezzo di una ben intesa fabbricazione e di peculiari avvertenze si riuscisse ad ottenere sempre tacchi delle volute qualità ed a procurar loro quel giusto grado di durezza e di elasticità richieste per un forzamento conveniente, non sarebbesi tuttavia sicuri che, dopo un prolungato soggiorno nei magazzini, dopo lunghi trasporti, dopo essere andati soggetti a tutte le vicissitudini atmosferiche, si conserverebbero di buon servizio e senza deformarsi, non potendosi credere che il sevo, soggetto a rancidità ed alla muffa, sia sufficiente a ben guarentirli dall'azione dell'umido e dai forti calori. A chiarire questi

dubbi sarebbe stato necessario mandare ad effetto una serie completa di esperienze, ma non avendosi a disposizione che 100 proietti pieni e 25 granate, fu forza limitarsi a provare l'esattezza di tiro, e per due distanze soltanto, impiegando i tacchi quali erano stati spediti dal Belgio. Tali esperienze ebbero luogo sulle lande di San Maurizio nell'autunno del 1861 (1), ed il cannone in esse adoperato era d'acciaio caricantesi dalla bocca, del calibro di mill. 85,2 del peso di 382 chilogr., avente

(1) Contemporaneamente a queste esperienze se ne effettuarono alcune altre con un cannone del modello Armstrong che il governo nostro aveva fatto incettare in Inghilterra nell'intento che anche da noi si facessero degli studi sopra un sistema di artiglieria rigata di cui si menava allora tanto grido, principalmente che in quell'epoca il nostro armamento si trovava tuttora in uno stato provvisorio e non erano per ancor ben stabilite le idee a quale dei molti sistemi sorti per ogni dove meglio convenisse dare la preferenza. Siccome però la bocca da fuoco ed i proietti stati provvisti da un fabbricante che non era il signor Armstrong, presentavano molte imperfezioni ed erano costrutti bensì a similitudine del modello di quest'ultimo, ma non coi vari metodi per esso seguiti; i risultati che se ne ottennero furono infelicissimi e tali da non potervi attribuire un serio valore, motivo per cui non si è creduto di tenerne in questo giornale maggiormente parola. Solo sarà bene far sapere che dopo 15 o 20 colpi fatti con quel cannone, si manifestarono nel sistema di chiusura degli indizi di sfuggita di gas i quali andarono ognora crescendo al punto che, dopo una trentina di spari, si osservarono diversi solchi tanto nell'otturatore che nell'orlo del fondo dell'anima, ed il servizio della bocca da fuoco era reso oltremodo malagevole per la difficoltà che s'incontrava nell'estrarre il cuneo di chiusura, malgrado si avesse l'avvertenza di ripulirlo accuratamente ogni 3 o 4 spari. Col progredire delle esperienze questi inconvenienti si fecero ognora più sensibili a segno che, terminati i 160 spari prescritti, l'otturatore riuscì affatto fuori di servizio, sebbene durante il tiro si fosse ricorso al ripiego di limarne leggermente i fianchi per ritornarlo alle primitive sue dimensioni e potè così introdurre nel corrispondente foro della culatta.

quattro righe a sezione circolare di mill. 2, 5 di profondità e di una larghezza eguale all'ottava parte della circonferenza dell'anima, volte da sinistra a destra col passo di metri 2, 500. I proietti pieni avevano il peso voluto di 3 chilogr., mentre le granate ch'erano di quelle primitivamente ideate e riconosciute in seguito difettose, non pesavano che due soli chilogr., il qual peso era stato in appresso dall'autore accresciuto ed eguagliato a quello dei proietti pieni. L'altezza esterna dei tacchi era di millimetri 75, la profondità dell'incavo troncoconico di mill. 60, la grossezza del cartone di millimetri 20. Si tirò contro un bersaglio reticolato della larghezza di metri 20 e dell'altezza di metri 14 alle distanze di 1000 e di 2000 metri coi proietti pieni, ed alla prima soltanto colle granate; se non che il numero disponibile di queste ultime era così ristretto ch'esse vennero tutte impiegate alla ricerca dell'alzo necessario per colpire il bersaglio, e non poterono quindi dare risultati di sorta fuorchè quello che il tiro con simile proietto doveva essere di ben poca regolarità. Dei cento proietti pieni lanciati, venti per ognuna delle due distanze servirono alla determinazione dell'alzo conveniente, per cui rimase appena una trentina di colpi per apprezzare la giustezza del tiro, che fu trovata essere la seguente:

CANNONE TIMMERHANS

Proietto pieno — Carica di chilogr. 0,600

Distanze di tiro in metri	Gittate medie in metri	Numero dei colpi		Deviazione misurata sul terreno orizzontale			
				in gittata		laterale	
		separati	registrati	massima	media	massima	media
1000	1330	30	30	485,00	91,43	44,00	5,64
2000	2125	30	24	239,00	49,56	46,00	7,16

NB. — Alla distanza di 2000 metri 3 proietti non essendo stati forzati e non avendo perciò ricevuto il voluto moto di rotazione diedero dei risultati che furono considerati per anomali e di cui non si tenne conto nel fare la media.

Questi risultati sono sicuramente ben lontani dall'essere soddisfacenti, tuttavia non sarebbe giusto argomentare solo da quei pochi colpi eseguiti per condannare addirittura il sistema sotto l'aspetto dell'esattezza del tiro. E invero un successo di gran lunga migliore fu ottenuto in Svizzera dove lo stesso sistema venne in più vasta scala sperimentato di confronto a quello proposto dal colonnello Müller ed ora adottato dalla confederazione Elvetica. Nel rapporto diretto al capo del dipartimento militare federale dalla commissione d'artiglieria incaricata di compiere quelle esperienze comparative, si legge che nei tiri fatti a Thoune nel mese di marzo 1861 col cannone da 4 del modello Timmerhans, si ottennero coi proietti pieni sino alla distanza di 4500 passi dei risultati eccellenti per l'esattezza di tiro e non inferiori a quelli forniti dal cannone Müller. Nelle prove poi eseguite colle granate si osservò che

quelle le quali erano state abbastanza fortemente ricalcate al fondo dell'anima per loro far prendere una posizione conveniente rispetto all'asse della bocca da fuoco, arrivavano al bersaglio con altrettanta regolarità dei proietti pieni ma non scoppiavano, laddove ricalcando leggermente, ciò che dava una meno esatta posizione al proietto ed al suo tacco nell'anima, l'accensione della spoletta e lo scoppio della granata erano resi possibili, ma si avevano per contro una minore gittata e delle grandi deviazioni laterali. Le esperienze furono continuate nel mese di giugno dello stesso anno, e dalla relazione medesima risulta essenzialmente: 1° che l'esattezza di tiro dei proietti pieni si conservò anche in questi nuovi tiri assai soddisfacente, quantunque lasciasse alcun che a desiderare la loro regolarità dipendente appunto dal vario modo di comportarsi dei tacchi di carta impiegati e dal più o meno adattato collocamento dei proietti dentro dei medesimi; 2° che la questione dell'accensione della spoletta potè considerarsi come risolta, sebbene la riuscita o non riuscita dipendesse da un nonnulla, e fosse necessaria molta precisione ed abitudine nel maneggiare il proietto; 3° e finalmente che il sistema Timmerhans del pari che tutti gli altri sistemi ad espansione, come già altrove fu rilevato in questo giornale, non permette l'uso dei tiri verticali od almeno non offre con questi alcuna esattezza, una debole carica non essendo sufficiente a forzare il tacco tra il proietto e le righe in maniera da imprimere una buona direzione alla granata.

Questi fatti, le prove pure effettuate con vario successo nel Belgio, e la differenza istessa dei risultati avuti in diversi paesi ed in epoche diverse, provano

sempre più che l'elemento principale del sistema in discorso non è già la bocca da fuoco od il proietto, ma sibbene il tacco, e che perciò la possibilità di poter impiegare con vantaggio simili artiglierie in guerra dipende soprattutto dalle condizioni di fabbricazione delle loro munizioni, dalla loro conservazione nei magazzini e nei trasporti, e dall'abilità dei cannonieri nell'eseguire il caricamento del pezzo. Una lunga esperienza avrebbe sola potuto determinare sino a qual punto tutte queste circostanze possano realizzarsi nella pratica, ma siccome la situazione generale d'Europa non permetteva allora a nissuna potenza d'imprendere consimili studi, d'un esito d'altronde assai dubbioso, nè di differire più a lungo l'adozione di un cannone rigato il quale rispondesse egualmente bene a tutte le esigenze della guerra, così non solo il nostro governo, ma anche quelli della Svizzera e del Belgio furono indotti a rigettare il sistema proposto dal generale Timmerhans, che era pure stato riconosciuto dotato di molti pregi e suscettibile di non pochi miglioramenti.

(Dal *Giornale d'artiglieria*)

Col fascicolo del mese entrante inizieremo una particolareggiatissima narrazione delle operazioni della guerra in corso in Italia, attingendo alle fonti ufficiali, per quanto è fattibile averne per ora.

In tale intendimento diamo con questo fascicolo la carta del teatro della guerra.

TAGLIANO GAETANO, *Gerente*.

GLI
SCRITTORI ITALIANI
CHE
DETTARONO SULLE FORTIFICAZIONI
DALL'ORIGINE
AI TEMPI PRESENTI

CONTINUAZIONE E FINE (1).

PINI ERMENEGILDO, milanese, scrisse: *Due dialoghi d'architettura*, che si trovano stampati in Milano nel 1770. Il secondo di esso tratta della fortificazione ed ha due oggetti: il primo di dimostrare che i tre sistemi del Vauban sono ricavati dal Marchi, e l'altro di correggere la teoria dei muri e di rivestimento data dal Vauban.

CARAVELLI VIRO, di Montepeloso nel Napoletano, professore di fisica sperimentale e chimica, direttore della

(1) Vedi *Rivista militare italiana*, anno xi, vol. ii, pag. 249, e vol. iii, pag. 5.

reale accademia militare e di marina in Napoli e membro dell'istituto di Bologna, scrisse: *Elementi di architettura militare*, libro primo, che fu stampata in Napoli nel 1776.

Nell'avviso ai lettori l'autore espone che i suoi *Elementi* dovevano contenere sette libri, e ne specifica a ciascuno la materia, riguardante la fortificazione a trattare; ma il solo primo vide la luce e gli altri sono ancora inediti, in possesso dei suoi nipoti.

BORGIO CARLO, di Vicenza, gesuita, interprete della sacra scrittura in Modena ed autore di opere ascetiche e polemico-teologiche, scrisse: *Analisi ed esame ragionato dell'arte della fortificazione e difesa delle piazze*, trovata stampata in Venezia nel 1777.

È cosa veramente singolare, scrive il Marini al proposito del Borgo, che un uomo interamente dedicato agli studi sacri, abbia composto un eccellente trattato d'architettura militare. Ed infatti sembra impossibile, a chiunque percorre quell'opera, che essa potesse essere stata scritta da uomo non consumato nella milizia. E pure è così, il Borgo oltre al profondo esame che fa della fortificazione, e dell'attacco e difesa delle piazze, mettendone in luce le vere cause pratiche della forza e debolezza di ogni parte; nei suoi differenti studi, ci dà ancora tre sistemi di fortificazione di sua invenzione, nei quali ei si sforza di soddisfare sempre a tener lontane o a riparare i difetti da lui prima ragionati.

D'ANTONY PAPACINO ALESSANDRO VITTORIO, del Piemonte, aiutante generale dell'armata sarda, generale di fanteria e direttore delle scuole d'artiglieria e for-

tificazione, scrisse: *Dell'architettura militare*, di cui diversi libri furono stampati in differenti epoche. Il primo fu stampato nel 1778, e tratta del modo di fortificare; il secondo stampato nel 1779 tratta dell'attacco e difesa delle piazze; il terzo libro contiene le regole di fortificazioni e delle mine di difesa, e fu stampato nel 1769 la prima volta, e quindi la seconda nel 1788. Il libro quarto porta la data del 1780, e tratta della fortificazione irregolare; il quinto è in data del 1781 ed è assai interessante, giacchè contiene il trattato dell'arte delle costruzioni, adottato all'esecuzione delle opere di fortificazione. Il sesto libro infine che è in data del 1782, tratta dei modi di attaccare e difendere qualunque fortezza; e dà le regole per le fortificazioni campali, come assalirle e come difenderle.

PARISI GIUSEPPE, napoletano, ingegnere militare e mineralogico, comandante ed ispettore della regia accademia militare di Napoli e maresciallo di campo degli eserciti del re Ferdinando IV; quindi tenuto in gran merito dal re Giuseppe Napoleone; dichiarato consigliere di Stato, generale di divisione, ispettore generale del genio napoletano e delle scuole d'artiglieria e genio in Napoli, dignitario dell'Ordine delle Due Sicilie e governatore della regia paggeria, scrisse: *Elementi di architettura militare*, stampati in Napoli e divisi in quattro volumi, che videro la luce in diverse epoche. Il primo è in data del 1780 e tratta della fortificazione permanente regolare ed irregolare e di quella di campagna. Il secondo è in data del 1781 e tratta dei principali sistemi di fortificazione e degli edifici militari necessari in una piazza di guerra, non

chè del modo come costruirli. Il terzo, pubblicato nel 1786, tratta dell'attacco e della difesa delle piazze. Ed il quarto, dato fuori nel 1787, tratta della teorica e pratica dello mine e contromine.

FRANGIPANI ANTIGONO, nobile romano, ufficiale nel reggimento delle guardie pontificie e capitano di sbarco, scrisse: *Dell'arte e disciplina militare*, volumi tre. Primo, *dell'arte militare di terra*. Secondo, *dell'arte di navigare e guerreggiare per mare*. Terzo, *delle fortificazioni per terra nei porti ed altri siti di mare*, che trovansi stampata in Assisi nel 1786; ma che è tenuta non contenere nulla d'interessante: massime per ciò che riguarda la fortificazione.

GALLI FILIPPO GIUSEPPE, romano, antico uditore delle truppe pontificie, scrisse: *Istruzioni militari ossia corso elementare di tattica, evoluzioni, architettura militare, artiglieria e marina*, stampata in Roma nel 1794. L'opera è divisa in quattro volumi dei quali il terzo tratta dell'architettura militare, ma in modo succinto; non occupandosi d'altro che della sola descrizione delle varie maniere di fortificare.

LINOTTE LODOVICO, romano, commendatore di S. Gioachino in Germania, primo capitano nella marina pontificia e direttore dell'arsenale di Civitavecchia, poscia ingegnere ordinario dei ponti e strade nel dipartimento di Roma, scrisse: *Memorie fisico-militari*, pubblicate in Roma nel 1800, e sono cinque delle quali la quarta tratta della fortificazione e riguarda del come trovare colla trigonometria le linee e gli angoli della

magistrale, dal pentagono fino all'ottagono, secondo il primo sistema di Vauban.

MARINI LUIGI, romano, dottore in filosofia e matematica, scrisse: *Saggio istorico ed algebrico sui bastioni, con annotazioni dello stesso autore*, che fu stampata a Roma nel 1801.

Di lui si ha inoltre: *Biblioteca di fortificazione*, che forma un secondo volume, dell'edizione del Marchi, stampata per sua cura nel 1810 in Roma.

GUARNIERI PAOLO EMILIO, lombardo, scrisse: *Breve biblioteca dell'architettura militare*, che fu stampata in Milano nel 1801, alla quale però il Marini rimprovera molte inesattezze: come attribuzioni ad autori d'opere non proprie; ripetizioni d'autori, portati come differenti, mentre sono gli stessi sotto diverso nome, ed altre.

GALEANI-NAPIONE GIAN FRANCESCO, piemontese, scrisse: *Notizia dei principali scrittori italiani d'arte militare*, opuscolo inserito nelle memorie dell'accademia delle scienze, letteratura e belle arti di Torino al 1803. Quantunque il tema fosse assai vasto, pure l'autore trattollo molto ristrettamente e con poca erudizione: massime dal lato delle fortificazioni.

VACCA LEOPOLDO, pisano, lettore di fisica nell'università di Pisa e poscia capo di battaglione nel 32° reggimento di fanteria leggera nell'esercito francese, scrisse: *Mémoires sur les manœuvres de l'infanterie et sur la fortification*, che trovansi stampata in Grenoble nel 1806. La parte riguardante le manovre dell'infan-

teria occupa circa i tre quarti del libro, e nel rimanente, riguardante la fortificazione, l'autore dopo aver dimostrata l'insufficienza di talune massime principali adottate comunemente dagli ingegneri militari, condanna i tracciati con linee rette e uno a curve rientranti. Egli però, forse senza accorgersene, ha camminato sulle stesse tracce del Borgo.

ZINGAROPOLI, ufficiale del real corpo di stato maggiore di Napoli, scrisse: *Cognizioni più necessarie ad un ufficiale in campagna, sia di fanteria che di cavalleria*, stampata in Napoli al 1824; e nella quale merita encomi il modo come è trattata la fortificazione campale.

BIONDI PERELLI FERDINANDO, tenente, direttore degli studi dei RR. cadetti d'artiglieria in Toscana, pubblicò nel 1830 in Livorno: *Corso elementare di fortificazione ad uso delle scuole militari*, compilato dal professore Savart, versione italiana con aggiunta; ed è una traduzione molto commendata pei giovani che si danno allo studio di questa scienza militare.

DEGLI UBERTI VINCENZO, maggiore del genio e professore di fortificazione del regio collegio militare di Napoli (ora maresciallo di campo al ritiro), pubblicava nel 1830: *Saggi militari precipuamente spettanti alle fortificazioni*, e fu stampata in Palermo. In questa opera ricca di molta erudizione è accennata l'idea dell'impiego di *case di ferro* nelle fortificazioni onde resistere alle artiglierie di mare, ed a quei tempi non si pensava ancora alle armi rigate, oggi in uso negli eserciti, nè all'uso delle presenti colossali artiglierie.

In uno di quei saggi l'autore tratta del modo di rilevare a curve orizzontali, argomento in allora non molto comune, e ne discorre con quella chiarezza che è pregio di tutti i suoi scritti.

GABRIELLI LUIGI, capitano di fanteria nell'esercito napolitano, pubblicava verso il 1830: *Guida dell'uffiziale in campagna del De Cessac*, con molte modificazioni, correzioni ed aggiunte. In un articolo addizionale, l'autore parla del defilamento delle opere di campagna, al quale egli dà il nome assai improprio di *sfilamento*.

SCARAMBONE LUIGI, capitano del genio e professore di fortificazione nel regio collegio militare di Napoli, nel 1835 pubblicava: *Corso elementare di fortificazione del Savart*, con note ed aggiunte. Disgraziatamente non venne in luce che il solo primo volume dell'opera; dal quale bene si arguiva quanto essa dovesse essere buona per la gioventù studiosa, se la morte non avesse impedito il terminarla.

PAGANO FILIPPO MARIA, da Palermo, luogotenente nel genio e professore di fortificazione nella regia scuola militare di Napoli, già molto conosciuto per le sue produzioni storiche e letterarie, pubblicava nel 1841, per l'insegnamento dei suoi allievi: *Istruzione sulla fortificazione di campagna*, la quale seguita da un'Appendice, in cui si vedono raccolti di più ovvii ed indispensabili principii di teoria e di esperienze, immediatamente applicabili alla pratica, costituisce un pregevole memoriale per la fortificazione campale.

Nominato poi nel 1848, da capitano del genio che

era, a professore di fortificazione nel regio collegio militare, si dava a scrivere il suo: *Sunto delle principali teoriche pratiche di fortificazione*, e fattone 85 copie per darle a noi, suoi allievi, per lo studio, onde alleviarci la fatica dello scrivere nella scuola; sopra una di queste andava egli rivedendo il suo lavoro, apportandovi non pochi ammegliamenti, quali richiedevansi da un trattato. Però la morte rapivolo ai suoi studi, e più agli studiosi; e siamo obbligati al suo nipote Pagano Emilio, capitano nel genio militare italiano, che raccogliendo tutte le annotazioni lasciate dallo zio, pubblicava nel 1857 a Napoli, quella prima opera assai aumentata.

L'elogio di un discepolo all'opera del suo maestro, potrebbe essere tacciata di parzialità; ma da molte delle diverse provincie italiane bravi ingegni e distinti nella scienza, a cui venne fatto di conoscere l'opera del Pagano, udimmo a dire: che la lucidezza del dettato, l'ordine delle materie e l'erudizione di che essa è sparsa, la rendono pregevolissima e degna di prender posto in ogni raccolta di opere militari.

GUARINELLI GIACOMO, luogotenente nel genio napoletano, ora luogotenente colonnello in ritiro, pubblicava nel 1848 una sua memoria tendente ad evitare gli effetti micidialissimi dei tiri d'infilata ed a rimbalzo, nelle opere di fortificazione; ed all'oggetto proponeva un nuovo fronte a linee curve: seguendo per altro le tracce per lo stesso oggetto già date da altri insigni autori anteriori a lui.

TORRE FEDERICO, romano, scrisse: *Memorie storiche sull'intervento francese in Roma*, opera che fu poi pub-

blicata in Torino nel 1852. Essa è veramente storica come scorgesi dall'intestazione; ma però vi son riportati tutti i lavori d'attacco e di difesa, fatti all'assedio di Roma del 1849, minutamente descritti e scientificamente analizzati.

CORVETTO GIOVAN GASPARE, capitano nel R. corpo di stato maggiore, ora maggiore di fanteria e direttore degli studi nella scuola militare di Modena, scrisse: *Trattato elementare di fortificazione campale*, che fu stampata in Torino nel 1859.

A dire qual sia il merito dell'opera basti il sapere che al 1861 già davasene fuori la 3^a edizione; e che il ministero della guerra l'adottava ufficialmente come trattato di testo per la scuola militare di fanteria.

SACHERO CELESTINO, cavaliere dell'Ordine mauriziano, colonnello del genio militare, professore di matematica dei RR. principi, già professore di fortificazione e di meccanica applicata nella regia militare accademia e nella scuola complementare dell'artiglieria e del genio ed ora comandante e direttore degli studi di detta scuola, scrisse: *Corso di fortificazione permanente, d'attacco e difesa delle piazze forti*, che autografata nel 1859 nello stabilimento litografico del regio arsenale di Torino, fu data alle stampe in questa stessa città nel 1861.

Qualunque elogio d'opera di un superiore, potria suscitare taccia di non delicato sentire; epperò solo si fa riflettere che essa è data ufficialmente come testo nella scuola complementare dell'artiglieria e genio.

PAOLINI ANGELO, sottotenente nel 32° reggimento

fanteria, ha scritto: *Brevi nozioni di fortificazione passaggiera, ad uso dei sott'uffiziali di fanteria*, e l'opera è stampata in Brescia, nel corrente anno 1865.

Altri scrittori italiani intorno alle fortificazioni non ci venne dato di rintracciare; ma però sappiamo esservene ancora in buon numero a noi ignoti: massime poi di opere inedite, e più di opuscoli, e memorie. Così sappiamo di un PACCES, capitano nell'artiglieria napoletana, che abbia scritto un *Trattato sulle batterie di costa*, il quale sovente udimmo elogiare, ma che per la ristrettezza di tempo non abbiamo potuto procacciarcene dettagli a citare. Così pure il capitano del genio napoletano CORRADO, scriveva una sua bella memoria: *Sui ponti delle piazze da guerra*; l'altro AMATO TIRO dava i disegni e la relativa memoria di un *Nuovo ponte per piazze da guerra*, di sua invenzione; l'altro PICCIRILLI VITO ANTONIO, dava fuori una sua memoria intorno al alcune *Modifiche al ponte alla Dobehneim*; un altro capitano PACCES, pure d'artiglieria, figlio del sopramenzionato, scriveva: *Sui ponti militari*; ed il generale del genio napoletano COSTANZO: *Sulle strade e sui ponti militari*. Così pure nell'*Antologia militare* di Napoli son riportate molte e varie belle memorie intorno alla fortificazione, di cui i nomi degli autori dovrebbero annoverarsi nella presente raccolta.

E tutti questi, una ai molti altri a noi ignoti, ci sarebbero dati dalla sola biblioteca militare di Napoli, che per altro non abbiamo potuto rovistare; ed è però certo che se avessimo potuto far qualche ricerca nella biblioteca reale di Torino, in quella militare e nelle varie altre della stessa città, ed in quelle di Modena, Milano, Parma, Pavia, Alessandria, Pisa, Firenze,

Roma e Venezia, assai gran numero di altri insigni scrittori avremmo potuto trar fuori. Il tempo però accordatoci era assai breve e quindi fu giuoco forza sacrificare al silenzio altri autori di opere edite ed inedite, come anche di scrittori di opuscoli e memorie.

Non discaro però crediamo l'annotare diversi nomi di autori che ci è venuto fatto di qua e di là raccogliere delle citazioni bibliografiche; e non poco ci spiace il non poter citare d'essi; ed anche non per tutti, che solo i brevi e nudi testi che c'è venuto fatto di rintracciare.

Così sappiamo esistere le opere dei seguenti autori segnati per ordine alfabetico.

AULISIO DOMENICO, da Napoli, nel 1781 scrisse: *Architettura civile e militare*, ma rimase inedita.

BAROCCIO FRANCESCO, da Venezia, nel 1578 pubblicò per le stampe in quella città: *Heronis meccanici liber de machinis bellicis, necnon liber de geodaesia*.

BRANCACCIO GIULIO CESARE, *Lettere sopra la fortezza di Bergamo. Discorso sulla fortificazione*. Padova, 1585.

CACCHIATELLI DOMENICO, *Nuovo sistema di fortificazione*. Roma, 1829.

CACCIA, *Trattato di fortificazione sopra la storia di Bergamo*.

CRISTIANI FRANCESCO, da Brescia: *Dissertazione epistolare intorno all'utilità dei modelli nello studio di varie facoltà matematiche e principalmente dell'architettura militare*. Brescia, 1763.

FIGINO LUIGI, da Milano: *Compendio delle fortificazioni*. La qual opera si conserva manoscritta nella biblioteca dei canonici lateranensi in Milano, cui appartenevasi l'autore.

GHISLIERI, maestro di campo generale: *Trattato delle fortificazioni di Torino*. Manoscritto conservato nella biblioteca dell'accademia di Torino, citato dagli editori del Grossi (1).

GUALDO GALEAZZO PRIORATO, da Vicenza: *Il maneggio delle armi moderne, con breve compendio sopra la guardia, quartieri, fortificazioni ed artiglieria*. Bologna, 1643.

IZZO GIOVANNI, *Architettura civile e militare*. Vienna, 1765.

LARI ANTONIO e GIOVANNI DELLE DECIME, *Lettere circa le fortificazioni*.

LAZIO VOLTARGO, *Disposizioni e fortificazioni degli alloggiamenti*.

MARTENA GIOVANNI BATTISTA, da Napoli: *Mine et artifizi*. Napoli, 1576.

— *Flagello militare, ovvero il terror dei conflitti*, istruzione guerriera divisa in quattro parti. La prima tratta dei trabocchi. La seconda dei petardi. La terza di barlotti e fuochi artificiali da mare e da terra. La quarta di mine, contromine ed altre cose importanti all'arte militare. Napoli, 1676.

(1) Vedi il suo *Dizionario militare*, pubblicato in Torino dopo la sua morte, avvenuta nel 1831.

MARTINENGO NESTORE, *L'assedio et presa di Famagosta*, dove s'intende minutissimamente tutte le scaramucce, batterie, mine et assalti dati ad essa fortezza, et quanto valore abbian dimostrato quei signori capitani, soldati, popolo et in fino le donne. Brescia, 1571.

MICHELOTTI, *Esercitazioni di architettura militare*.

NELLI GIOVANNI BATTISTA, *Maniera di fortificare et offendere le piazze secondo l'uso tedesco*.

ODOARDI EDOARDO, da Ascoli: *La moderna architettura militare, agevolata con breve metodo*. Ascoli, 1681.

OFARRIS MARCO, *Una ristretta idea di un assedio*. Napoli, 1775.

PIGAFETTA FILIPPO, *Descrizione dei forti et fortezze di Inghilterra*. Conservasi nella biblioteca di Parigi e porta la data dei 6 luglio 1588. È tenuto come molto importante per la storia di quei tempi.

PIGNATELLI FABRIZIO, *Istruzioni sul modo di tracciarsi un campo, sue dimensioni, modo di piantarlo e quanto altro ha rapporto a tale oggetto*. Napoli, 1795.

PONZONI GIACOMO, *Disegni per costruire le fortezze*. È un'opera inedita che si conserva nella biblioteca reale di Parigi, e che porta la data del 1694.

PROMIS CARLO, *Della vita e delle opere degli italiani, scrittori di artiglieria, architettura e meccanica militare*, da Egidio Colonna a Francesco De Marchi (1250-1560). Torino, 1842.

— *Dello stato dell'architettura militare circa l'anno 1500; e Dell'origine delle singole parti della fortificazione, conosciute fino a quell'epoca.* Torino, 1842.

— *Dell'origine dei moderni baluardi.* Torino, 1842.

— *Dell'origine delle moderne mine.* Torino, 1842.

PUCCINI IACOPO, *Trattato di fortificazioni.* Codice saluziano.

RANGONIO FRANCESCO ANTONIO, *Trattato di architettura militare.* Roma, 164. Opera dedicata a Clemente XIII.

REVERONI AMBROGIO, *Invenzioni militari e fortificanti.* Milano, 1795.

ROCCA BERNARDINO, da Piacenza, detto il GAMBARELLO, *Discorsi di guerra*, libri iv, dove s'insegna ai capitani et soldati il modo di condurre eserciti, di far fatti d'arme, espugnare et difender città ed altre cose, con gran copia di esempi antichi et moderni appartenenti all'arte militare. Vinetia 1582.

La seconda parte del governo della militia nella quale si tratta con discorsi e con esempi dei più eccellenti storici, come s'ha da procedere nei fatti d'arme, ne gli assalti delle fortezze, nei ripari di tutti i pericoli di guerra e nella conservatione de gli Stati. Vinetia, 1570.

La terza parte del governo della militia nella quale si tratta del modo di vincere tutte le giornate et tutte le città et di superare tutti i pericoli et gli accidenti improvvisi che possono occorrere contro i nemici per difesa et per conservatione dello Stato suo. Vinetia, 1570.

ROVEDA IGNAZIO, *Libro d'architettura militare.* Manoscritto conservato nella biblioteca del collegio militare di Napoli, 1733.

SCALLA GIAN TOMMASO, da Venezia, *Delle fortificazioni.* È un manoscritto del secolo xvi che tenevasi conservato nella libreria Cariatì; e che nella vendita, che di questa fecesene a brani, il dottor fisico Alessandro Lopiccoli, dotto uomo e bibliofilo diligentissimo, lo volle acquistare, e passollo nelle mani del sig. Mariano D'Ayala, in allora ufficiale d'artiglieria dell'esercito napoletano, per esaminarlo. Questi assicura (1) essere opera affatto inedita, ricca di disegni e d'idee intorno alla fortificazione, salvo la mediocrità della lingua, che sente del dialetto veneziano.

SECTI GIOVAN BATTISTA, *Piante delle città, piazze e castelli fortificati in questo Stato.* Milano, 1707.

SERGIULIANI GIAMBATTISTA, *Introduzione alle moderne fortificazioni.* Firenze, 1665.

SOLDATI IACOPO, *Discorso intorno al fortificare la città di Torino.* Manoscritto dei regi archivi di Corte.

VENUSTO MICHELANGELO, *Precetti sulla fortificazione.* Manoscritto del Marini in Roma.

VITELLI FERRANTE, da Castello, *Architettura militare.* Manoscritto conservato in Milano dal signor Antonio Litta.

(1) Vedi l'Appendice di bibliografia al suo *Dizionario militare francese-italiano*, edizione di Napoli, 1841.

VIVIANI QUIRINO, *Elogio del sistema di Carnot*, Udine, 1831.

VINCI, *Giornale della piazza di Gaeta dell'anno 1815*. Napoli, 1820.

ZONTA CAMILLO, da Padova, *Compendioso trattato della militar geometrica professione*, diviso in due libri. Nel primo si contengono gli ordini del fortificare in offesa et difesa; e nel secondo si dà il modo et l'ordine di condurre eserciti et combattere, assalire fortezze, accampare et alloggiare, opera non ancora data in loco da autore alcuno, nè antico, nè moderno. Venetia, 1644.

ZUCCOLÒ GREGORIO, nobil faventino, *Discorsi nei quali si tratta della nobiltà, honore, amore, fortificationi et anticaglie*, e con opinioni per lo più di tutti gli altri che vi han scritto sin qui per avventura diversi. Venetia, 1575.

Con questi avremmo terminata l'esposizione degli scrittori intorno alla fortificazione, a noi cogniti, appartenenti alla quarta epoca di questa scienza. Altri non avremmo a significare, e solo, come al principio di questo lavoro dicemmo, non resterebbero che quelli appartenenti alla quinta epoca; cioè quelli che tratterebbero delle modificazioni da apportare nei sistemi del fortificare, in conseguenza delle nuove armi che sonosi introdotte negli eserciti. Ma finora nessuno ancora ha scritto opere al proposito: nè in Italia, nè all'estero (1). In Italia solamente, come quella che in

(1) Ultimamente come annunziammo nel parlare del Macchiavelli, dalla stamperia militare in Parigi, pubblicavasi un opuscolo anonimo

tutto è la prima ad avanzarsi nel difficile campo delle novità scientifiche, v'ha chi ha tentato e chi tenta il quesito: sia sui sistemi in generale, sia su particolari della difesa. Epperò non sembraci giusto di passare sotto silenzio questi pochi lavori; comunque non siano pubblicati sotto formato d'opera. Li nomineremo adunque; securi che l'incoraggiamento troverà per essi delle buone parole; e che da noi si lasci finalmente il seguire l'antico malvezzo di spregiare il nostro e correre dietro allo straniero a scimiottarlo. Ed oggi che la nostra dignità morale ritorna alla sua passata grandezza, l'animo si assicura di non ricadere nei danni del passato: in cui han dovuto prima gli esteri encomiare e spingere nella via del progresso le nuove idee create in Italia, perchè gli Italiani cessassero d'affaticarsi a danno dei proprii concittadini, che pur si studiavano a tener viva la gloria comune.

intitolato: *Les forteresses et l'artillerie moderne*; ma veramente noi crediamo che quel titolo sia messo piuttosto per attirare acquirenti; e non già che si confacesse all'opuscolo. Ed invero il tracciato che in esso vien proposto, manca di diversi principii della scienza del fortificare; e massime dimostra completa trascuranza del modo come al presente si attaccano le piazze. In esso altro non ha che merita qualche considerazione, se non l'idea del fosso coverto dallo spalto; ma e questa propriamente del Macchiavelli e il nostro anonimo non fa che modificarla. Ma lasciando star questo particolare ci pare che quel sistema non sia propriamente creato dalle nuove armi usate dagli eserciti: chè le sue linee non hanno nessuna ragione, nè disposizione nè di estensione, che dipenda da qualche tiro. Ci pare che quel tracciato ci vogli rimandare proprio ai primi anni d'infanzia della fortificazione; ma: e l'attacco, domanderemo, ci seguirà esso in questo retrocedere così positivo? Tuttodì invece vediamo che esso si studia di sopraffar la difesa epperò non sapremmo come giudicare un'idea che tende a fare retrocedere, anzicchè progredir questa.

CATANZARITI ELIA (lo scrivente), capitano del genio al 1° reggimento zappatori, nell'aprile dello scorso anno, pubblicava in Casale Monferrato: *La fortificazione delle piazze modificata dalle moderne artiglierie*, che consisteva in una tavola di disegno nella quale era delineato un nuovo tracciato e veniva accompagnata da un breve sunto della relativa memoria. Era essa veramente data a pochi (cinquanta in tutto), ai quali l'autore richiedeva una critica scientifica. Il tracciato ha grandi bastioni isolati, e la cinta continua è poligona, o bastionata. In questo secondo caso essa, oltre ai due bastioni, le cui capitali corrispondono con quelle degli isolati, ne ha un terzo dalla capitale su quella del fronte. Tra i due bastioni isolati v'ha un rivellino ed il tutto è circondato da una doppia linea d'opere; formata di tanaglie con fianchi, di lunette, di denti e di lunette alate. La strada coperta di ogni fronte è difesa da due grandi piazze d'armi salienti, messe rincontro alle lunette alate; da un'altra simile, ma più piccola, ricavata sulla capitale del fronte; e da altre quattro piazze d'armi rientranti. Le fossate sono spaziose; ed i parapetti son tutti in terra e senza rivestimento di muratura verso l'assediente: avendolo solo nelle controscarpe.

Lo scopo principale dell'autore è l'ingrandimento considerevole delle piazze da guerra; e per sottrarre al rimbalzo le lunghe facce delle opere, moltiplicar queste e darle i fianchi, cosicchè si vengano ad avere traverse, che al carattere difensivo uniscano l'offensivo.

È una prima prova che abbisogna di miglioramenti, ed a questi è dedito l'autore, mentre va redigendone lo scritto: che presentatosi dapprima come memoria, va via prendendo piuttosto l'aspetto di opera.

Nella *Rivista militare italiana*, lo stesso pubblicava diversi articoli di studi militari; tra i quali, due che hanno attinenza con la fortificazione.

Il primo: *Lavori di trincea — Camminamento in zappa piana, semplice e doppia, senza gabbione ripieno*, riportato nelle dispense 1^a e 4^a del 1864; e che altro non è se non l'esposizione del come praticamente deve eseguirsi quel lavoro.

L'altro: *Parallelo tra i lavori d'approccio ideati dal Brialmont e quelli usati finora, ossia esame critico dell'esecuzione dei lavori d'approccio secondo Brialmont*, riportato nelle dispense 6^a, 11^a e 12^a dell'anno ix di detta *Rivista*.

MARSELLI NICOLA, capitano del genio militare comandato al ministero della guerra, va scrivendo sul giornale *L'Italia militare*, un suo erudito lavoro sulla fortificazione, che ha per titolo: *Il problema della difesa*, cominciato col n° 439 di quel giornale, che è in data dell'8 giugno 1865.

Consci del bell'ingegno ed in un severo e profondo, posseduto dal Marselli; siam certi della riuscita di un tal lavoro, che egli tratta con stile vivace: proprio quale si addice a tal materia, pubblicata per giornali.

L. M. COLUCCI, ufficiale del genio militare, ultimamente ha dato per le stampe, sulla *Rivista militare italiana*, un suo opuscolo dal titolo: *Impiego del ferro nella fortificazione*, incominciato a pubblicarsi colla dispensa di luglio 1865.

In questo l'autore per riparare l'artiglieria della difesa dai straordinarii effetti delle armi rigate dà l'idea di un nuovo sistema di casematte corazzate, inventato

da lui; oltre a delle modifiche che propone nei profili delle opere. Le ragioni da cui muove, son ricavate dai fatti; i particolari di che si serve, son dati dall'esperienza; tutto quindi concorre a promettere una bella riuscita al frutto del suo continuo studio.

Avremmo con questo dato sfogo al tema stabilitosi: se non completamente, almeno in assai buona parte; ma prima che lasciare la penna crediamo dover dire qualcosa che interessa questo lavoro.

I nomi dei diversi scrittori e le intestazioni delle diverse opere da ciascuno dettate, e che da noi sono state innanzi riportate, le abbiám ricavate percorrendo diverse opere, ed un po' ricercando in qualche biblioteca esistente a Casale ed in diverse librerie particolari gentilmente offerteci. Epperò poco veramente fu il nostro merito a riunire quei nomi; ed il lavoro, piuttosto che scientifico, può meglio dirsi materiale.

Ci aiutammo con le opere del Pagano, del Sachero, dello Zastrow, del Maffei, del Cantù, dello Zambelli, coll'enciclopedia popolare, col dizionario universale, col dizionario delle origini e più di tutti molto ci somministrò il Marini.

A chi però volesse conoscere la parte dello scritto che è opera interamente nostra, può leggere, oltre all'introduzione fino a che non cominciansi a nominare gli autori tassativamente, ed oltre alle diverse introduzioni delle differenti epoche, ciò che si riporta pel Sanmicheli, pel Paciotto, pel Coehoorn, pel Vauban, pel Cormontaigne e pochi altri. Per i restanti in qua ed in là, v'è la nostra idea; ma, la maggior parte del rispettivo operato, è tolto dagli altri; e quindi da noi scritto con nostro linguaggio: meno le citazioni dei testi riportate letteralmente.

Il breve tempo accordatoci e la mancanza delle singole opere, ci ha obbligati a servirci, in quel modo, del lavoro altrui; non essendo d'altra parte possibile l'esaminare da per noi le singole opere, e quindi scriverne il parere. Queste fortissime circostanze intanto, alle quali abbiamo dovuto interamente assoggettarci, ci fan sicuri di una non troppo cattiva accoglienza al nostro povero lavoro.

ELIA CATANZARITI

Capitano del genio al 1° reggimento zappatori.



RICORDI E DOCUMENTI DI UOMINI E DI TROVATI ITALIANI

DA SERVIRE ALLA STORIA MILITARE

FRANCESCO DI GIORGIO MARTINI

INGEGNERE SENESE DEL SECOLO XV

E LE MINE A POLVERE IN ITALIA

Lo *spirito di opposizione*, riprovevolissimo difetto quando spinga a contraddire a tutti per sistema, puole non di rado cambiarsi in *pregio* e produrre vantaggiosi effetti quando serva di mezzo allo scoprimento della verità. Preso in tal senso, confesso che quello *spirito* m'invasa, mi tormenta, non mi dà requie: e come l'Ebreo errante sentiva sempre rintronarsi all'orecchio — *cammina, cammina*; così mi sento io sempre ripetere — *cerca, cerca*. Per il che, appena mi

FRANCESCO DI GIORGIO MARTINI, ECC.

121

sia addato di un fatto riguardante la storia della Italia nostra che mi paia erroneamente narrato, o di una invenzione della quale, con apparenti ragioni, sia contestato il merito al nostro paese, mi pongo tosto all'opera per trovare documenti (chè su questi soltanto io mi appoggio nella mia opposizione) per rettificare il *primo* e per rivendicare a chi di diritto il *secondo*.

Era già tempo che leggendo in molti autori stranieri (1), ed anche italiani (2), predicato come *inventore* (3) od almanco *perfezionatore* delle *mine a polvere* il capitano *Pietro Navarra*, o *Navarro*; il quale a'servigi della Spagna prima, poi della Francia, si rese celebre nelle guerre da que' principi stranieri guerreggiate nel nostro paese; dalle contraddizioni del suo panegirista, il vescovo di Nocera, sospettai forte che a costui non appartenesse il merito del *perfezionamento* di questo terribile mezzo di distruzione, siccome era sicurissimo per documenti che la *invenzione* fosse italiana. Perchè, sino dal 1862, stampando un mio lavoro (tuttora inedito) — *Il museo storico — artistico delle artiglierie italiane*, — nella nota 30 (pag. 27 e seg.) ecco quello che io scriveva in proposito delle *mine a polvere*.

« Il ch. cav. Carlo Promis (4) nella *storia del forte di Sarzanello* (Torino, 1838), congetturò che *Francesco di Giorgio Martini* fosse nell'esercito dei Genovesi assestanti quel castello l'anno 1487, e facesse volare la mina che non ebbe felice risultamento; e che quel NARCISSEUS ÆTRESCUS, nominato dal Giovio come maestro della mina sotto il castello dell'Ovo a Napoli nel 1495, non sia altri che il nostro Martini, sospettando cambiato per errore di stampa in NARCISSEUS il nome di

FRANCISCUS. Ma nella vita di *Francesco di Giorgio* che il mentovato scrittore pubblicò nel 1841 (Torino, tip. Chirio e Mina), fatto certo da documenti, in seguito scoperti, che nel maggio 1487, epoca in cui *Sarzanella* era stretto d'assedio, l'ingegnere senese era ai servigi del duca d'Urbino escluse quella prima conghiettura, ed appoggiato ad altri documenti, non bene accertati, anche la seconda, inclinando a credere però che il Martini potesse essere a Napoli nel 1503, e che dirigesse colà le mine che furono fatte volare al castello dell'Ovo.

« Io invece non posso capacitarmi come il Biragucci, pure senese, abbia mentito in tutto quel racconto che fa delle mine operate a Napoli dal suo concittadino nel 1503 (5), concordando pure in molte cose con quello del Giovio all'anno 1495, nel quale nomina il NARCISUS ÆTRUSCUS; e perciò sono spinto a credere che il Biragucci abbia sbagliato soltanto nell'epoca in cui avvenne il fatto, ma che questo, in genere, sia indubitato. Egli è vero che il Martini disgustato, non se ne sa il perchè, col duca di Calabria rifiutossi ostinatamente di cedere ai costui ripetuti inviti di recarsi a Napoli; ma non ci sono poi documenti per escludere che egli alla fine si arrendesse alle istanze di quel principe ed agli incitamenti della Signoria di Siena. Anzi v'è un documento del 1494 (6), dal ch. Promis non conosciuto, che avvalora la mia opinione; ed eccone le parole:

« 1493-94, 18 di febbraio.

« Et deliberauerunt quod Franciscus Georgii habeat
« licentiam eundi Neapolim contemplatione regis Alfonsi,
« non obstantibus quibuscumque ».

« Se la Signoria di Siena diede facoltà al Martini

di recarsi a Napoli presso Alfonso II, egli è certo che quegli si fosse accomodato ad andarvi. Ora non potrebbe credersi che nel 1495, quando il Gran Capitano ritolse il reame e Napoli ai Francesi, l'ingegnere senese per gratitudine ai benefici ricevuti dalla casa di Aragona si recasse colà per giovare colle opere del suo ingegno l'esercito di re Ferdinando cui il padre, Alfonso, allo approssimarsi di Carlo VIII aveva rinunciato la corona? Il ch. Promis dice (senza citare la fonte dalla quale ha tratto la notizia) che nel 1495 il Martini « era in patria e riceveva dal pubblico ducati 200 per suo avere » (7).

Sino dal 1403 M.^o Domenico, di Guidone, Benintendi da Firenze (8), uno dei più valenti ingegneri della sua età, informato dalla Balla della sua patria che esisteva a Pisa una vecchia porta rimurata da ambo i lati con un vuoto in mezzo, espose a quella « come metterebbe « certa quantità di polvere da bombarda nel voto « di quella porta per quelle buche e che poi le darebbe il foco, e che senza dotta (imminente) in « un momento la forza di quel foco gitterebbe quelle « mura di mattoni per terra dentro e di fuori » (Promis, op. cit. parte II, p. 330). Così pure Mariano di Giacomo, non di Giovanni, come lo dice il Promis (loc. cit.), soprannominato il Taccola; e non Marianus Jacobus surnommé Taconole, come lo chiama il ch. Favé (*Le passé*, ecc., tom. III, p. 112); scrisse nel 1419 intorno alle mine ciò che segue:

« Fiant caverne per fossore penetrantes usque sub medium arcis, ubi senserint strepitum pedum sub terra, « ibi faciant cauernam latam ad modum furni, in eam « immituntur tres aut quattuor vigiles sursum apertos « plenos puluere bombarde, ecc. » (Promis, loc. cit.).

« Dopo quanto ho narrato, concludo che la mina fatta volare al forte di Sarzanello nel 1487 (se non è anche una invenzione degli storici) non fu opera del MARTINI, nè di *Pietro Navarra*; che quelle del castello dell'Ovo a Napoli nel 1495 *con molta probabilità possono attribuirsi a Francesco di Giorgio Martini* (che il Giovio chiama *NARCISSUS ÆTRUSCUS*), cui anche il Biringucci dà l'onore di questa invenzione, scambiando l'epoca in che avvenne il fatto; in fine, che le mine fatte volare al castello dell'Ovo nel 1503 *non furono opera del Martini perchè era morto sino dal gennaio del 1502* (9). Resta però sempre provato che la *mina con la polvere è una invenzione italiana*, e che il MARTINI ha il merito di essere stato il *primo* a dettarne le regole scientificamente, se non anche ad adoperarla con ottimo risultamento. Una ultima cosa mi resta a notare, ed è che il MARTINI « non visse circa 80 anni » ma soli 63: perchè nacque in Siena ai 14 di novembre del 1439 e morì, come si è detto, nel gennaio del 1502 » (10).

Ora, quello che il ch. Promis sospettò intorno al MARTINI nello scritto sul forte di Sarzanello, ed escluse poi nella vita di esso; il che io, appoggiandomi alle affermazioni del Biringucci ed alle contraddizioni del Giovio, ho cercato colla nota riportata provare che fosse un verità; è alla fine incontestabilmente rivendicato allo *ingegnere senese*.

Fermo sempre nella mia opinione, cioè, non doversi a verun altro l'onore di avere *per primo* operato le *moderne mine a polvere*, fuorchè al MARTINI; il quale, pure *per primo*, co' principii della scienza ne stabilì le norme per la regolare esecuzione; non tralasciò di fare le più scrupolose indagini in proposito, e queste furono final-

mente coronate dal più felice risultamento. Erano di buon augurio per me, a risolvere la questione in favore del MARTINI, ed il racconto del Giovio intorno alle *mine* del castello dell'Ovo nel 1495, e la insistenza del Biringucci nello attribuire al suo concittadino quelle quivi operate nel 1503; ed avvegnachè questi facesse autore di tali mine *un morto* (chè il Martini, siccome vedemmo, morì nel 1502), pure non si sminuiva punto in me la fede sulla realtà del fatto. Ed in quanto poi al racconto del Giovio, tanto più lo tenni per veridico, quanto meno egli poteva sospettarsi ligio allo italiano ingegnere. Il Giovio, insomma, scrisse la verità senza volerlo; e mi diede il capo per distrigare questa imbrogliatissima matassa. L'anno 1495; il castello dell'Ovo; quei *sinuosos cuniculos* scavati nelle viscere del monte; il *NARCISSUS ÆTRUSCUS* infine, sì anche questo nome sbagliato, mi assicuravano che qui non si trattava di altri che del *Francesco Toscano*, ossia di FRANCESCO DI GIORGIO MARTINI da SIENA. Anzi lo sbaglio nel nome pare proprio fatto apposta per dare il modo di correggerlo. In fatto poteva bene il Giovio metter lì un *Johannes*, un *Petrus*, un *Thomas*, un *Michael* e che so io. Ma no; egli vi scrisse *NARCISSUS* (ed il ch. Promis assicura che *Narcissus* si legge in tutte le edizioni) invece di *FRANCISCUS*! E per essere poi più preciso nel suo racconto volle accennare la forma delle gallerie, *sinuosos cuniculos*, cioè a *risvolte*, a zig-zag; forma che è quella stabilita, prima che da altri, dal Martini, il quale ne diede la figura (11) e la relativa spiegazione che qui credo utile riportare.

« Questo è 'l modo da fare una caua sotto terra per
« leuarsi una rocca in collo per uia di poluare. Metti
« la caua piccola e stretta quanto può laurare un

« uomo per una canna dentro, o due: auendo volto
 « il diritto dal poggio andando alla rocca, colla ra-
 « gione di chi intenda: poi, camina per la detta caua
 « per sino a tanto che tu sia dentro braccia 8 (4^a, 67) (12),
 « incomincia poi a dare la prima suolta come è di-
 « segnato di sotto, mouendosi dalla prima entrata: e
 « a questo modo seguitando braccia 4 (m. 2, 33) gli
 « dai un' altra suolta, medesimamente et in più quan-
 « tità seguitando di mano in mano canna per canna
 « insino a tanto che sia a piè della Rocca, mantenendo
 « la detta linea dell'archipendolo, auendo misurato da
 « doue...., (*comincia la*)... caua al fondamento della
 « Rocca. Di poi, quando sei nel luogo doue uoi che
 « lauori, fa una piazza non molto grande; che nel
 « mezzo commetterai una cassa, la quale uedrai là
 « doue sarà disegnato un capo d'uno serpente, li
 « sarà el modo in che modo è fatta la cassa: perchè
 « la dentro non uisi potrebbe porre, bisogna portar-
 « uela scommessa: di poi la commetti dentro la caua
 « che è detta, et empiela di poluere fin quanto più
 « può: et di poi fa uno buco a attorno, a la detta
 « cassa ui fa uno castello di pianconi di quercia aco-
 « stati l'uno in su l'altro in quadro, et al buco della
 « cassa, cioè nel mezzo, metti uno legno uuoto, in
 « mezzo al qual ui sia drento uno stoppino lauorato
 « che riescha nella mina, e che seguiti la caua per
 « insino a la bocca riempiendo da l'ultima caua in
 « fuori..... di terra e sassi e fascine, e per insino
 « a la bocca..... et di poi attacca el foco a lo stup-
 « pino, e fuggi che è pericolosa. E la ultima caua
 « che rimane doue è la poluere, uole essere larga in
 « bocca e stretta da piedi » (Promis, op. e part. cit.,
 p. 336).

La descrizione che il *Francesco senese* fa delle sue mine a polvere concorda a puntino con quella che fa il Giovio delle mine del *Narcisso Etrusco* a Napoli nel 1495. Dunque si potrebbe fin da ora giurare che il NARCISSUS debba correggersi con FRANCISCUS, e che avendo questi fatto volare le *mine a polvere* nel 1495, gli spetti quel *brevetto d'invenzione* che il Giovio regalò al suo beniamino *Pietro Navarra* il quale operò le sue nello stesso luogo l'anno 1503. Ma io non ho voluto contentarmi di queste logiche deduzioni, ed ho cercato de' fatti per proclamare il MARTINI *perfezionatore delle mine a polvere*, e così rivendicare ad *italiano ingegnere* quel merito che uno *scrittore italiano* aveva dato a *capitano straniero*.

Ritornato pertanto sopra alla quistione, consultai le vite del Vasari pubblicate dal Le Monnier con nuovi documenti, e note di chiarissimi scrittori, ed in quel libro finalmente trovai modo di scioglierla secondo i miei desiderii; chè in una nota alla vita del MARTINI (vol IV, p. 206, n° 1°) lessi ciò che segue: « Rispetto
 « al terribile trovato delle mine, lo stesso Promis,
 « confermando il detto da altri, opina che molto pro-
 « babilmente sia da farsene autore il nostro Francesco.
 « Ma noi procediamo più risolutamente, affermando,
 « coll'appoggio d'una lettera scritta nel 1495 da Antonio
 « Spannocchi oratore senese al papa, che senza dubbio
 « Francesco di Giorgio fosse primo ad operare la
 « moderna mina nel castello dell'Ovo di Napoli: dove
 « tornerà a molti nuovo che si trovasse appunto in
 « quest' anno 1495, il nostro Martini ».

Dunque il Martini era in Napoli nel 1495, questo è provato; ma è provato egualmente che oprasce le mine al castello dell'Ovo? La è una induzione logica cotesta,

non un *fatto accertato*. Il ch. cav. Promis che avrebbe desiderato poter assicurare che Francesco di Giorgio fosse in Napoli nel 1495, non vi si attentò perchè da un documento senese apprendevasi che in tale anno egli « *riceveva dal pubblico 200 ducati* », dal che concludeva dovesse il Martini essere in Siena. Conclusione che rivela la esattezza del ch. storico spinta sino allo scrupolo; avvegnachè gli fosse lecito e con buon fondamento supporre che il Martini fosse altrove, essendo cosa fuori di dubbio che possano farsi e riceversi pagamenti senza che il debitore od il creditore vi assistano personalmente. Ed aggiungo pure; l'anno 1495 si componeva soltanto dei due mesi, novembre e dicembre, nei quali si fece l'impresa di Napoli? Ora, nel caso nostro, mentre è innegabile il fatto della presenza del Martini in Napoli in quell'anno, potrebbe qualche schifiloso negare l'altro della esecuzione delle mine. E quantunque una tale negativa non avrebbe appoggio su verun documento, anzi li avrebbe tutti contrari; come ad esempio le ripetute lettere del duca di Calabria alla Signoria di Siena per avere presso di sè il celebre M.^o Francesco, e la licenza da questa, in ultimo, data perchè egli potesse condursi a Napoli; nulla di meno dalla costui presenza in quella città non potrebbe indubbiamente inferire, ciò che è lo scopo della ricerca, se fossero o manco opera del Martini quelle terribili mine che ridussero in mano di Alfonso il castello dell'Ovo.

Volendo pertanto che fosse decisa una volta inappellabilmente cotesta quistione di tanto interesse per l'onore nazionale, e sperando che dalla lettera dello Spannocchi qualcosa di più esplicito si potesse ricavare, che non la sola certezza della presenza del Mar-

tini in Napoli nel 1495, mi feci a pregare il mio buon amico cav. Milanese che volesse mandarmi copia del menzionato documento. Ed egli caldo amatore delle glorie patrie (e delle municipali in ispecie, essendo senese) e compito cavaliere, assecondò i miei desiderii; e così lasciò a me il vanto (che poteva esser suo da molti anni in qua) di proclamare il senese ingegnere FRANCESCO DI GIORGIO MARTINI quale primo *perfezionatore delle mine a polvere*, e di sfatare messer lo vescovo di Nocera che aveva fatto il suo prediletto *Pietro di Navarra « glorioso inventore (19) di quel mirabile et stupendo artificio »* che doveva « *farlo immortale!!* »

Ecco il brano della lettera di Antonio Spannocchi, *ambasciadore in corte di papa (Alessandro VI) alla Balìa di Siena*.

« Circa a le noue, c'è stamane da Napoli chome li
 « Franzesi sonno adunati in grosso capo, et han posto
 « el campo a sancto Seuerino. El S. Re li hauea man-
 « dati 200 fanti et victuarie; ma de li fanti non pre-
 « sero se non 100; et nel farsi alchune scaramuccie,
 « de li Franzesi erano stati morti più che de li no-
 « stri. La Torre di Sancto Vincenti s'ebbe con com-
 « positione di ccc duc. et così el castello è remasto
 « tutto solo; d'intorno al quale è el nostro M.^o FRAN-
 « CESCO DI GIORGIO et con CAUE et altre materie non at-
 « tende che a stregnerlo, di modo che in breuissimi
 « giorni, o per amore o per forza si existima sarà del
 « Re, che sotto CON CAUE et di fora le bombarde assai
 « l'hanno offeso, ecc.... Romæ die vij .decembris
 « MCCCCLXXXV » (*R^o archivio di Stato in Siena, Serie V^a,
 n^o 23, a car. 16*).

Dopo questa testimonianza sembrerebbe che dovesse

cessare ogni dubbio sul diritto che ha il MARTINI al perfezionamento di questo terribile mezzo di distruzione. Ma io non mi accontento ancora, e voglio, perchè altri non cavilli, cavillare io stesso ribattendo la obbiezione che taluno potrebbe farmi coll'autorità del *Diario di Silvestro Guarino* (*Raccolta del PELLICCIA*, vol. I, p. 223) il quale testimonio oculare di que' fatti scriveva quanto segue: « 1495. A dì 27 Novembris. De Veneridi ad ore 23 la *Cittadella* del Castello fo pigliata, perchè ci erano state fatte chiù tagliate nella fabrica e fosso pontata con traui, et in quilli traui ce fo posto fuoco, e con fassine, poluere e bombarde (*) in modo che tutta cascao insieme, et in quello tempo la bombarda del Signor Duca di Milano tirao un colpo che gran parte bottao di detta *Cittadella* ». Eccoci dunque con due notizie apparentemente in contraddizione, e debbo confessare che a prima giunta provai una certa tema che queste potessero prestare appiglio per denegare al MARTINI quel merito che con l'appoggio di documenti, e non di *motu proprio* come usò monsignor Giovio col capitano Navarra, credeva già avergli indubbiamente rivendicato. Perchè preso a disaminar bene le parole del *diario* e della *lettera*, ed a cercarne il vero significato, mi parve che (senza sospettare erronea veruna delle due date) si potesse da quelle trarre certezza della verità sì del primo che della seconda.

(*) Qui il chiarissimo PROMIS (op. cit., p. 341) stimò aggiungere a schiarimento « (leggasi: e polvere di bombarde) »; ma le parole del documento dello Spannocchi « chè sotto con caue et di fora le bombarde assai l'hanno offeso, ecc. » provano che il Guarino si esprime benissimo, e che la rettificazione proposta falserebbe il racconto.

In fatto: il Guarino nota « 1495. A dì 27 Novembris la *CITTADELLA* del castello fo pigliata »; Lo Spannocchi scrive, il 7 dicembre del 1495 «..... et così el *CASTELLO* è remasto tutto solo». Dunque ambedue ci accertano (abbenchè il secondo non la nomini) che era stata presa la *cittadella*, ma che il *castello* ancora si aveva ad espugnare. Ossia; che le fortificazioni esterne e della cinta eran cadute, e resisteva soltanto la parte principale della *cittadella* che allora dicevasi, propriamente, *Castello*, *Cassero*, *Maschio* o *Mastio*. E qui spero che chiunque abbia anche piccola conoscenza del vecchio modo di fortificare e de' nomi che si davano a que' munimenti, non vorrà appuntare di sottile questa mia distinzione, e perchè realmente non è tale, e perchè proverò che la cosa è come io l'ho spiegata.

Ma avvegnachè fossi tranquillo su questa spiegazione non era poi sicuro che tutti me la menassero buona, e perciò volli tentare se potessi avere un qualche documento che valesse a chiudere la bocca a chiunque si provasse a farmisi oppositore. Ed eccomi subito a ricorrere a persona (13) che potesse mettermi in grado di sciogliere vittoriosamente la questione, ed alla fine (mi si appunti pure di vanaglorioso che non mi cale) posso esclamare; parafrasando, un po' liberamente se si vuole, le celebri parole del conquistatore delle Gallie; *scrissi, rispose, vinsi*. E della vittoria sarà prova un brano di altra lettera dello Spannocchi alla Balìa di Siena, data, ugualmente da Roma, il 30 novembre 1495; cioè tre giorni dopo la caduta della *CITTADELLA* del *Castello* in mano dell'Aragonese; che qui riporto parola per parola.

« Mag. et Ecc. ecc. Scripsi a li xxvij per le poste

« di Milano a le S. V. Ho da poi le loro del medesimo
 « giorno, a le quali non molta risposta accade. La
 « presente è per notificare a le S. V. *chome a li xxvij,*
 « *el S. Re di Napoli prese per forza la CITTADELLA avanti*
 « *al Chastello con alcune case matte de li fossi (14),*
 « adeo che li francesi *sonno reduci tutti stretti nel*
 « CHASTELLO del quale fra otto giorni questi Aragonesi
 « sperano essere vincitori. È stata reputata optima
 « noua, et si spera auanti che li francesi de la cam-
 « pagna si radunino per soccorrirlo, sarà expedito »
 (Arch. cit.).

Ora che incontestabilmente è provato che le mine a polvere fatte volare nella cittadella e nel castello dell'Uovo di Napoli furono operate dall'ingegnere Senese M^o FRANCESCO GIORGIO MARTINI, lasciamo pure che monsignor Giovio ed i suoi seguaci ne facciano inventore il capitano *Pietro Navarra* che miracolosamente fece volar per l'aria il castel dell'Uovo a Napoli nel 1503, cioè otto anni dopo la impresa del Martini! Non è questo il solo caso in cui gli stranieri siansi aggiudicato il merito d'invenzioni italiane, delle quali seguiranno pur troppo a menar vanto per lungo tempo: perchè noi; quanto ricchi di gloriose memorie della nazione altrettanto indolenti nel ricercarle fra le vecchie carte degli archivi; ci accontentiamo delle storie già pubblicate giurando sull'autorità dei nomi degli scrittori, i quali saranno autorevoli sino a che non vi sia alcuno che sfati i racconti loro con l'unica ed incontestabile autorità dei documenti.

Concludo. La invenzione della mina a polvere è italiana (pag. 123); Italiani sono gli autori che primi ne hanno scritte le regole, e disegnati i modi per eseguirla (pag. 123); il perfezionamento di esse secondo i principii

della scienza ed il felicissimo risultamento dell'applicazione loro appartengono ad un Italiano, al Senese M^o FRANCESCO DI GIORGIO MARTINI. Al quale sono lieto di avere, dopo tre secoli e mezzo, rivendicato un tanto onore, e pel mio spirito di opposizione a tutte storie nostre in cui gli autori dimentichino d'essere italiani, ed in grazia dell'amor patrio de' due dotti concittadini di M^o Francesco che con tanta cortesia me ne hanno fornito le prove.

NOTE

(1) Il MICHAUD (*Biographie universelle*) dice che *Pietro Navarro* « s'enrola dans les bandes génoises et se trouva en 1487 au siège de Seranessa (correggasi *Sarzanello*), où fut faite la première épreuve de la mine: cet essai, n'ayant point réussi, fut abandonné; mais Pierre s'empara de cette terrible découverte et vint à bout de la perfectionner dans la suite etc. ».

In una appendice alla storia del fuoco di breccia colle mine e coi cannoni, specialmente del secolo 16° e 17° (*Archiv. für die Officiere der Königlich Preussischen Artillerie und Ingenieur-Korps*. Berlino-1864 - vol. 55, è narrato quanto segue. « L'uso delle mine cariche di polvere presso le potenze cristiane si attribuisce secondo il Guicciardini ai Genovesi nell'anno 1487 a Serezanella, che però non riusciva non avendo bastantemente penetrato sotto le fondamenta. Gli scrittori non sono d'accordo nello asserire se fossero eseguite da Pedro Navarro o da Francesco Giorgio; il primo però riuscì a stabilirne una nell'anno 1500 al forte San Giorgio a Cefalonia..... Pedro Navarro fece le mine a Napoli nel 1503 ».

Nell'opera — *Le passé et l'avenir de l'artillerie* (tom. II, pag. 128 e seg.) si legge quanto appresso: « A l'époque où nous sommes arrivés (secolo XVI), le succès d'un nouveau moyen de destruction vint frapper vivement les imaginations. On vit Pierre de Navarre faire sauter des murailles et prendre des châteaux forts par l'emploi de la poudre dans les mines ». E riporta dal Guicciardini la descrizione della presa de' due castelli di Napoli. Quindi continua l'autore: « A Pierre de Navarre revient très-légitimement, ne fût-ce que comme chef de l'entreprise, la gloire de cet éclatant succès; mais il a été souvent présenté à tort comme l'in-

« venteur des mines modernes..... Francesco di Giorgio », dans un ouvrage publié par M. Promis, décrit cette sorte de mine en même temps que la moderne..... Les mines modernes n'ont acquis de l'importance, et n'ont réellement pris place dans l'art des sièges, qu'en 1503 ».

Finalmente: il mio collega ed amico capitano Catanzaritti nel suo pregevolissimo lavoro: *Gli scrittori italiani che dettarono sulle fortificazioni*, ecc., (*Rivista Militare*, anno XI, dispensa 6ª, pag. 257, nota 4ª), così scrive: « Abbenchè nel 1403, all'assedio di Pisa,..... e nel 1439, all'assedio di Belgrado..... fosse usata..... la polvere nelle mine; pure quelle prove non ebbero seguito; cosicchè al 1491 « il Navarra si procacciò rinomanza ».

(2) Veggasi il Guicciardini ed il Giovio.

(3) È da porsi mente alla risposta fatta dal Giovio (secondo egli assicura) al Navarra, quando questi lo richiedeva di un'impresa: « Havendovi (diceva il Giovio) io FATTO GLORIOSO INVENTORE di quel mirabile et stupendo artificio delle mine nelle historie mie che vi faranno immortale, in quel luogo dove miracolosamente faceste « volar per l'aria il castel dell'Uovo a Napoli » ecc. (*Imprese*, Venetia 1557, p. 53). Dunque il Navarra era l'inventore delle mine, perchè lo aveva fatto tale il Giovio! Ma il buon vescovo nel dare al Navarra il merito di tale invenzione, alludendo alle mine del castello dell'Uovo del 1503, non rammentava che parlando di quelle del castel dell'Uovo del 1495 si era espresso come segue: « Certabatür quotidie ad Cittadellae muros..... Narcissus demum Ætneus mirabilium operum machinator, et agendorum maxime cuniculorum insignis, ingenium suum prosterneñdis cittadellae muris Ferdinando obtulit. Nec multo post sinuosos cuniculos subter imia fundamenta, occulto multorum agrestium labore per noctem excavavit, plurimoque sulphureo pulvere replevit. Quibus perfectis operibus,..... Narcissus opportune cuniculis ignem intulit, extemploque horribili fragore edito totus ab radice murus divulsus etc. » (*Historiarum*, Lib. III, p. 92).

(4) Questo dotto scrittore è l'unico fra i moderni che, senza essere militare, si sia occupato di trattare seriamente e con ampio corredo di scienza e di erudizione molti argomenti che riguardano le fortificazioni e le artiglierie, specialmente pe' secoli XIV e XV, ricercandone le origini, ed esponendone i progressi, con documenti preziosissimi.

(5) « Et di questo in Italia certo ne fu il primo inventore Francesco di Giorgio Giorgi ingegnere ed architetto eccellentissimo

• Senese, ancorchè tal gloria si desse et dia da chi non lo sa, come
 • io, al capitano Pietro Navarra come esecutore di quel tale effetto,
 • advenendo in questo, come sempre avviene, la fama delle cose
 • grandi è data alli più degni: ma l'inventor vero, come v'ho detto,
 • ne fu il sopradetto Francesco, il quale con grande stipendio per
 • le sue virtù stava in Napoli in quelli tempi che il Re di Spagna
 • lo tolse dalle mani del Re di Francia; hora, essendo costui ri-
 • chiesto dal predetto capitano della sua industria in la impresa
 • che si fè nel prendere il castel dell'Ovo propinquo a Napoli, fece
 • tre di queste mine, et con polvare a un tratto, quando tempo
 • li parve, offese sotto la cappella della chiesa del castello ecc.
 (Pirotecnia, Venezia 1540, lib. I, cap. IV).

(6) MILANESI GAETANO, *Documenti per la storia dell'arte senese*
 Siena, tip. Porri 1854, tom. II, p. 466.

(7) PROMIS, op. cit. vol. I, p. 70.

(8) M° DOMENICO DA FIRENZE fu un eccellentissimo ingegnere civile
 e militare del secolo XIV al XV. Quando nascesse s'ignora, ma la sua
 morte sembra avvenisse nel 1409. « Nel 1409 l'esercito del Mar-
 • chese Nicolò d'Este muovendo contro Ottobuono Terzi s'impadronì
 • di Reggio e strinse d'assedio la cittadella ben munita nel luglio
 • di quel medesimo anno. Soprastava alle opere d'assedio Dome-
 • nico da Firenze ingegnere del Duca di Milano, il quale nel driz-
 • zare una bombardina contro la cittadella, fu da quelli di dentro
 • « pur con una bombardina ucciso » (CAMFORI, *Gli artisti italiani e*
stranieri negli Stati Estensi. Modena 1855). Questo ch. scrittore
 cita il Gaye che ne « parla sebbene non esattamente »; ma e' biso-
 gna osservare che il Gaye parla di due distinti ingegneri di tal nome.
 Il nostro Domenico non è quello rammentato all'anno 1430 che
 aiutò Filippo di S. Brunellesco nella impresa di voltare il Serchio
 per allagare il fosso scavato intorno alle mura di Lucca perchè
 questi era un Domenico Magistri Martini de Florentia Ingegnere
 (GAYE, *Carteggio ecc. d'Artisti*, vol. I, p. 127. Invece, dell'ingegnere
 in discorso si hanno preziose notizie all'anno 1403 nel documento,
 che qui riporto, del Gaye (op. e vol. cit. p. 541). « 20 Novemb. (mccciii).
 • — Diligenter considerantes magnifici viri coram eis exposita et nar-
 • rata pro parte officii dominorum decem balie dicti comunis (cioè
 • di Firenze) in favorom magistri Dominici Benintendi Guidonis
 • de Florentia, magistri lignaminum ac ingegneri nobilissimi, et
 • ultra alios in sua arte multipliciter commendati, et qualiter,
 • quamvis ipse multo tempore fuerit ad servitia ducis mediolani,
 • inimici dicti comunis, et multa suo ingenio et arte fuerit operatus

• pro ipso duce, tamen hec agebat ut suus provisionatus et ad sua
 • servitia deputatus et quod demum ipse magister Dominicus a ser-
 • vitiis filiorum dicti ducis iam pluribus mensibus discessit, male
 • contentus et, ut asserit, quam male tractatus et peiora timens,
 • licentia non obtenta, et multis aliis auditis circa hec....., ac
 • etiam informati quod ipse magister Dominicus est exbannitus
 • comunis predicti, et inter alia olim anno 1390 primo, die XVII
 • mensis aprilis seu alio die ipsius mensis ipso magister Dominicus
 • sub descriptione, scilicet DOMINICUM BENINTENDI, ingignerium et
 • magistrum lignaminis, populi Sci. Petri maioris de Flor. fuit com-
 • demnatus.....in amputationem capitis et in confiscationem et
 • publicationem bonorum etc.....; et volentes domini antedicti
 • certis, ut dixerunt, causis moti. et pro bono et utilitate publica
 • dictum magistrum Dominicum totaliter absolvere et liberare —;
 • deliberaverunt absolvere etc. » (Provis. filza 94). E questa è
 appunto l'epoca in cui i fiorentini facevano l'impresa contro Pisa,
 dove M° Domenico voleva operare la mina con polvere sovra men-
 zionata. In quanto poi allo essere stato ai servigi del duca di Mi-
 lano, oltre il cennato documento fiorentino se ne ha un altro pub-
 blicato dal ch. cav. Luigi Osio (*Doc. diplomatici tratti dagli ar-
 chivi milanesi*, vol. I, parte II, pag. 346); che è un ordine del duca
 Giovanni Galeazzo conte di Virtù per la costruzione di un canale
 da Milano a Binasco; del seguente tenore. « Dux Mediolani etc.
 • Ordinamus ad utilitatem subditorum nostrorum presertim civitatis
 • mediolani certos fieri aqueductus in partibus ducatus Mediolani
 • et districtus Papie volentes modum et formam constructionis pre-
 • dictorum aqueductuum debere avisari per magistrum DOMINICUM
 • DE FLORENTIA multosque alios ingenierios nostros et terrarum
 • nostrarum, quibus premissa occasione mandavimus, ut die lune
 • proxime futura Mediolanum accedant etc..... dat. Papie, die
 • XXV martii mcccxxxviii. — Filippinus ». Dal quale documento
 è fatto chiaro che il nostro M° Domenico, era riputatissimo nell'arte
 sua sopra tutti gli altri, e che questi doveva essere a Pavia presso
 il duca. Riassumendo il su qui contato, si puole stabilire che questo
 ingegnere fosse M° DOMENICO BENINTENDI di Guidone da Firenze:
 che nel 1399 era provisionato dal duca Giovanni Galeazzo; che si
 dipartì da' costui stipendii circa il 1402 (iam pluribus mensibus e
 non annis); che nel 1403 fu dalla Balìa di Firenze assolto dalla
 condanna nel capo e da altre che lo avevano colpito nel 1390, ed
 accettato come ingegnere della Signoria che voleva servirsi nella
 impresa di Pisa. Mal si potrebbe poi combinare, secondo narra il

Campori, che questo M^o Domenico nel 1409 fosse nuovamente agli stipendi del duca di Milano nell'assedio di Reggio postovi da Niccolò d'Este. Anzi opino che invece fosse al servizio della sua patria, ovvero della Repubblica Veneta. In fatto la Signoria di Firenze scriveva al Doge Michele Steno, nel 1406, 8 novembre, quanto appresso. « — Duci Venetorum — Illustis. ac Excelse Domine frater noster karum. Cum in civitate Pisarum quosdam fortiticias ordinare velimus, et cum *Magister Dominicus de Florentia*, ingeniarius incliti vestri domini tabum preceteris sis expertus et doctus: excellentiam vram; quanto cordialius possumus, deprecamur quatenus amore nostri dignemini dicto Magistro Dominico opportunam licentiam impartire, sibique mandare, ut pro uno mense nobis servire debeat in predictis etc. » (Gaye, op. e vol. cit. p. 86, 87). E qui cade in errore il Gaye supponendo che si parli di quel M^o Domenico di M^o Matteo, il quale, se « obiit A. D. MCCCLXVI die VII Julii », come si leggeva nel suo epitaffio nella chiesa di S. Niccolò a Pisa dove morì, bisognerebbe credere che avesse vissuto circa 100 anni. Così non a questo ma a M^o Domenico Benintendi si deve dare il merito di avere, essendo al servizio di Giovanni Galeazzo, abbruciato « l'armadura del ponte, costruito — secondo che dicesi da Giovanni Morelli — dai fiorentini sul Po presso Borgoforte per la somma considerabile di 200,000 fiorini d'oro non compresi ciò che in tal lavoro aveva speso la Lega » (Gaye, loc. cit.), il che avvenne nel 1397. Se mi sono esteso più che nel consentisse una nota intorno allo ingegnere fiorentino, ciò ho fatto perchè non si cadesse dai biografi a venire nelle stesse inesattezze notate, confondendo M^o Domenico, di Guidone Benintendi ingegnere del secolo XIV al XV, con M^o Domenico di M^o Matteo ingegnere del secolo XV.

(9) 1501 (1502 s. c.) 9 di febbraio.

« Domini Iudex et sapientes (Pupillorum) visa inobedientia uxoris magistri Francisci Georgii videlicet domine.... (Agnatis)... et habita relatione citationis cum cedula et sine cedula pluries, deliberaverunt ipsam condemnare in lib. x denariorum, et mandaverunt eidem precipi denue, etc. » (Milanesi, op. cit. p. 460).

« 1501, (1502 s. c.) 5 di marzo.

« Ser Iohannes Francisci olim Bernardini Balloncini notarius de Urbino, titulo donationis propter nuptias dedit domine Lucretie filie olim magistri Francisci Georgii pictoris et magistri ingeneris de Senis etc. » (op. e loc. cit.).

(10) Nello stesso errore in cui cadde il cav. Promis intorno agli

anni della nascita e della morte di Francesco di Giorgio, è caduto anche il mio onor. collega capitano Catanzaritti nel già citato lavoro (pag. 267 e 268), ove è detto che il Martini nacque nel 1423 e morì nel 1507.

(11) Nella citata opera del Promis la fig. 4^a della tavola xxxvi, rappresenta la pianta della galleria e la sezione della parte inferiore della camera, giusta il disegno al foglio 6 del codice senese di macchine.

(12) Questo ragguglio colla misura metrica fatto dal ch. Promis, farebbe credere che il Martini avesse usato delle misure indicate, il braccio fiorentino 0^m,584.20; però crederei che l'ingegnere senese si fosse servito del braccio della sua patria 0^m,602. In tal caso queste misure e la seguente sarebbero eguali a 4^m,816, ed a 2^m,408.

(13) « Le Casematte delle quali qui parlo differiscono dalle moderne. Ora sono così chiamate le cannoniere coperte; nel XV secolo invece e nei primi lustri del seguente, davano questa denominazione a quegli edifici isolati che avevano analogia coi nostri cofani e tamburri: formavano un corpo staccato o sporgente, quasi una torre mozza, di pianta rettilinea o curvilinea, talvolta appoggiate al muro della piazza, tal altra sulla sommità delle torri, od isolate nel fosso, per la cui difesa furono specialmente impiegate » (Promis, op. cit. parte II, p. 224 e seg.). Veggasi su tale argomento nella dotta opera del ch. Promis il cap. V della memoria III, ove si troveranno le più importanti notizie in proposito. Non è però vero che sino da' tempi di Francesco di Giorgio non si avessero in Italia esempi di casematte secondo s'intendono tuttora; chè la Rocca di Ostia costrutta da Giuliano Sangallo nel 1483, sta ancora per provare il contrario, e per rispondere co' fatti alla falsa asserzione del Macchiavelli, che dopo la calata de' Francesi in Italia con Carlo VIII abbiamo noi da essi appreso a fare le cannoniere con doppia strombatura. Vedasi in proposito la dotta ed interessante dissertazione: *Della Rocca d'Ostia e delle condizioni dell'architettura militare in Italia prima della calata di Carlo VIII*, del ch. P. ALBERTO GUGLIELMOTTI Domenicano.

(14) Il ch. dott. Luciano Banchi, Direttore del R.^o Archivio di Stato in Siena, è stato quegli che mi ha favorito il prezioso documento che riporterò più innanzi, e gliene attesto qui la mia molta gratitudine.

LAZZARINO COMINAZZI

11A GARDONE IN QUEL DI BRESCIA

MAESTRO ARCHIBUGIERE

ED ALTRI DI QUEL CASATO

Uno dei più celebri maestri archibugieri italiani che operassero nel secolo XVII fu LAZZARINO COMINAZZI da Gardone nella Valtrompia presso Brescia; anzi fu egli eccellente così nell'arte sua ed in ispecie nella costruzione delle canne, dal suo nome appellate *lazzarine*, che per soddisfare alle molte ricerche di esse vennero anche non di rado contraffatte. Quando egli nascesse non mi è riuscito scuoprirlo; ma posso bene assicurare che sino dal 1622 si hanno archibugi usciti dalla costui officina. In fatto nell' « Inventario dei beni con- » fiscati a Messer Antonio Moschino già Bargello di » Parma abitante nella vicinanza di S. Moderanno », del 9 maggio 1622, trovo notato, in fra le altre armi, » Un schiopo con *cana quadra* (1) di LAZZARO COMI- » NAZZO, e *rotta* (cioè, *ruota*) fiammenga vecchia, et » cassa alla fiammenga » (R.^o Arch. di Parma). Il MORITZ MEYER (*Tecnolog. des Armes à feu*, nota all'anno 1661 che » Une carabine de ce temps, executée par LAZARE » CAMINAZZO (*Cominazzo*), a cinq rayures, une platine » à rouet, et porte la devise. Ich mags, Gott vermags » (ou: Je propose, Dieu dispôse) ». Tutte le armerie di Europa, sì pubbliche che private, hanno armi da fuoco del celebre archibusiere di Gardone (2). Nel museo d'artiglieria di Torino oltre ad alcuni archibu-

setti e pistole a ruota ed a fucile, si ha una pariglia di *pistole giranti* a due canne con un solo cane e due martelline e rispettivi scodellini. Un'altra *pistola girante*, del Cominazzi, a tre canne a *fucile* è posseduta dall'avvocato cav. Claudio Calandra di Torino, ed è ammirabile per la semplice ed ingegnosa sua costruzione (3). Non faccio qui la rassegna delle armi pregevolissime di questo distinto artefice bresciano, perchè si trovano registrate nei cataloghi delle varie armerie che se ne abbellano, i quali puole consultare chiunque abbia desiderio di conoscerne la quantità e la specie. A nostra vergogna, egli è certo che la più parte delle armi del Cominazzi è fuori d'Italia, causa l'avidità di guadagno di chi fa mercato dei monumenti delle arti italiane, per saziare la quale bastano soltanto le sfondolate ricchezze dei raccoglitori stranieri (4). Ritornando al nostro Lazzarino dirò che egli visse lunghissima vita; avvegnachè, avendosi notizia sicura che morisse di un'archibugiata a Gardone nel 1690, ed essendo certissimo il citato documento di Parma del 1622, è giuoco forza ammettere che giungesse almeno ai 90 anni.

Un altro archibugiere eccellentissimo, fu LAZZARO LAZZARINO, pure di Gardone, che io estimo fosse figlio del nominato artefice, e che il di lui nome prendesse a *cognome*, come a prova essere egli nato da LAZZARINO e non da altri di quel casato. Sembra operasse nella seconda metà del diciassettesimo secolo, e ciò mi conferma nella enunciata opinione.

Un ANGELO COMINAZZO, archibugiere, è nominato nel catalogo dell'armeria di Madrid (p. 125, nota), e di questo trovo anche notizie nell'Archivio generale del Regno, sezione camerale, in una supplica che egli,

insieme con altri armaiuoli di Gardone, fece al Duca di Savoia Vittorio Amedeo II nel 1698 per la fabbricazione di canne di archibugio nelle fucine di Lanzo, od in altre nelle quali fosse piaciuto a quel principe servirsi dell'opera sua e de' suoi compagni. Riporto il principio della supplica che è del tenore seguente:

« - A. R. - Gerolamo, et Bernardino, padre e figliuolo
 « Pedersini, ANGELO COMINAZZO, Georgio Bianchi, Pietro
 « e Bartolomeo de Cominati, tutti del luogo di Gardone nel Bresciano stato Veneto M. fabbricatori di
 « canne a monitione s'oteriscono di fabricare canne
 « d'archibugio da monitione per serutio di V. A. R. ».
 « Supplicano pertanto si degni gradire la loro seruitù, et accordargli li seguenti capi che sperano (5) ».

Seguono i capitoli in n° di 13 con le rispettive risposte del Duca, quasi tutte favorevoli alle domande, e la carta, che è il contratto, porta la data del 22 gennaio 1698.

Abbiamo trovato nella intestazione della supplica fra i compagni di Angelo Cominazzo nominati *Pietro* e *Bartolomeo de Cominati*, ma tale cognome è un errore dell'amanuense. Que' due armaiuoli non erano *de Cominati*, ma *Cominazzo*. In fatto a piè della carta citata oltre al « *Segno del d° Angelo Caminazzo* » (ecco un altro errore dell'amanuense), si trova firmato « PIETRO « CAMINAZZO à nome proprio e delli altri compagni « consupplicanti (6) ». E quando questa testimonianza non bastasse, potrei citare quindici ordini di pagamenti (dal 14 giugno 1698 al 14 aprile 1701, chè il contratto doveva durare 3 anni) fatti « a *Pietro Cominazzo* à conto della limatura ed altri trauagli fatti attorno le canne fabric. in Barge, ecc. » (7), ed alcuni a favore di « M.° Bartolomeo Cominasso (che M.°

« Pietro fosse morto ?) per limatura di 54 canne di « Barge, ecc. » (8), dal 14 maggio 1701 al 29 dicembre 1702. Ecco dunque due altri archibugieri della famiglia *Cominazzi* aggiunti alla storia dei celebri fabbricatori di armi da fuoco di Gardone. Osserverò poi che Angelo Cominazzi, che fece il *segno* nella scritta di contratto, si trova nominato una sola volta per un pagamento di L. 164 fattogli il 26 gennaio 1698, cioè sei giorni dopo segnata la carta, « in soddisfazione di giornali quarant'uno dal medemo impiegati in compagnia di Gerolamo e Bernardino padre e figlio Pedersini, e Georgio Bianchi nelle fucine di Lanzo per la proua delle canne d'archibugio, et a ragione di liure quattro tra tutti al giorno, sendo luoro per altro stata somministrata la spesa per conto di S. A. R., ecc. » (9). Dalla quale notizia io trarrei la conseguenza che il mentovato Angelo Cominazzi morisse nel 1698.

Un VINCENZO COMINAZZI operò nella metà dello scorso secolo; ed il nostro museo d'artiglieria possiede alcuni fucili delle milizie della repubblica veneta col nome di questo armaiuolo sulle canne di essi.

A Gardone esiste tuttora qualche artefice della famiglia Cominazzi che mantiene in onore la rinomanza del celebre *Lazzarino*; ed in Brescia, pel Venturini, furono pubblicati nel 1843 i « *Cenni sulle fabbriche d'armi di Gardone di Valtrompia, cui fra il martello e la lima compilava Marco Cominazzi artista in quella fabbrica* ».

NOTE

(1) *Canna quadra*, nelle fabbriche bresciane, si diceva e si dice tuttora quella a otto facce.

(2) Nella Reale armeria di Madrid è una pariglia di pistole distinte co' numeri 1945 e 1950, con ornamenti a basso rilievo ed il nome LAZZARI COMINAZI, e sono dette del « *Siglo XVI* », di un secolo, cioè, in cui il Cominazzi non era nato!

(3) Questa *pistola girante* ha le sue tre canne fissate in un cilindro di ottone nel quale sui raggi sono tre fori, per ricevere la innescatura, che comunicano coi foconi posti sull'asse di ciascuna canna. Questo cilindro gira sur un perno insieme alle canne e presenta successivamente i fori suddetti allo scodellino sul quale, con un leggero colpo della mano, si fa cadere parte della polvere in quelli contenuta. E qui debbo segnalare la collezione di armi da fuoco di questo dotto e generoso raccoglitore; perchè, oltre a molti preziosi archibugi che possono interessare anche i profani a questi studi, presenta una quasi compiuta serie cronologica della origine, progresso e perfezionamento di questo genere di armi, pregio cotesto non comune e talvolta mancante alle più ricche ed ammirabili armerie italiane e straniere.

(4) Ad onore del nostro Cominazzi un altro fatto è qui da segnalarsi. Nel 1841 il colonnello d'artiglieria francese M. Thouvenin, a forzare il proietto nel fondo della canna delle armi rigate, propose di fissare sul centro del vitone e nella direzione dell'asse della canna un *piuolo* o *stelo* (*tige*) cilindrico, e si ebbe il vanto della invenzione di questo trovato. Ora è a sapersi che questa idea era già venuta in mente all'armaiuolo da Gardone due secoli prima che la proponesse il mentovato colonnello francese. Nell'armeria privata del re di Napoli esisteva un *vitone d'archibugio*, di Lazzarino Cominazzo, che porta nel suo mezzo questo *piuolo* o *stelo*, il quale è

nè più nè meno che la *tige* inventata dal Thouvenin nel 1844. Vedi NOVI, *Cenni sulle carabine*, Napoli, 1850.

(5) Arch. gen. del Regno, sez. Cam. *Controllo*, an. 1697-1699, f. 46-47 verso.

(6) Archivio e loc. cit.

(7) Arch. cit. *Conto di Gio. Eusebio Mosso Tesor. delle fabbriche ecc.*, an. 1698, capo 446.

(8) Arch. citato *Conto del Tes. Mosso* an. 1700-1701, cap. 92 e 1702-1703 cap. 318, 431, 464. Anzi al capo 431 è notato il pagamento di L. 57,15 fatto « all'armarolo Bartolomeo Cominasso di « *Bargie* per la limatura con applicat. de tenoni e mire a 143 canne « da fucile a ragione di sol. 6 cad. et a 99 altre da pistola a « s. 3 cad., ecc. ». Ma non v'ha dubbio che questo M.^o Bartolomeo sia di Gardone, e non di Barge.

(9) Arch. cit. *Controllo*, an. 1698-1699, foglio 2.

M.^o PIETRO DA BREGGIA detto BREGGINO

CITTADINO DI COMO

INGEGNERE CIVILE E MILITARE DEL XV SECOLO (1).

Avvegnachè degnissimo di ricordanza, nulladimeno questo ingegnere civile e militare del secolo xv è generalmente ignorato e le sue opere sono sconosciute, non che altrove nella sua stessa patria, *Como*. La famiglia era originaria del paesello di *Breccia* o *Breggia* (dal quale il soprannome di *Breggino* al nostro M.^o PIETRO) posto non lungi dalla mentovata città. La prima volta che si trova ricordato è in una lettera dei maestri delle entrate ducali al Podestà di Como, data da Milano il 16 agosto 1426, nella quale è chiamato *magistrum Petrolum de Bregia*. In una nota di lavori, da eseguirsi nel castello della *Torre rotonda* (a Como), del 20 agosto, si legge che « *Petrus dictus breginus de Bregia magister a lignamine filius quondam (Antonii) obligavit etc.* ». Finalmente in altra nota di lavori pel castello della *porta Torre*, del 9 ottobre, è registrato come appaltatore di quelle opere « *magister Petrus dictus Breginus filius quondam Antonii habitans Cumis in contrata et parochia sancti Eusebii intus etc.* ». Essendo questi i primi documenti che parlano del BREGGINO, qualificandolo maestro legnaiuolo (più innanzi è detto anche *muratore*), può tenersi per cosa certa che egli nascesse nel principio del secolo.

M.^o PIETRO servì in seguito il comune di Como nelle indicate professioni ed in quella d'*ingegnere*, e con tal carico lo si trova agli stipendii del duca di Milano

Filippo Maria Visconti, che nella lettera di nomina del Breggino si esprime così: « *Experti plenarie industriam sufficientiamque magistri Petri de Breccia cuius nostri cumarum in nonnullis laborerijis nostris hactenus sibi commissis, Eandem in nostrum ingignarium duximus assumendum et assumpsimus usque die duodecimo octobris anni proxime retroacti (1432), cum mensuali salario florenorum quindecim a nostra camera percipiendorum etc.* » (2). Si fu in quel tempo che il BREGGINO propose (e ne diresse quindi la costruzione) le due arcate di prolungamento del ponte di Lecco, per ovviare alle inondazioni del lago che ha in quel punto il suo emissario, lavoro che fu compiuto nel 1434, e che tuttora esiste (3). Ma l'opera principale di questo valente maestro *legnaiuolo-muratore-ingegnere* è la magnifica *Cattedrale di Como*, il disegno della quale si attribuisce a *Lorenzo degli Spazzi* di Vall'Intelvi nell'anno 1396. La notizia che riguarda il BREGGINO tratta dai libri della Fabbrica è la seguente: « *Die jovis xviii mensis februarii (1439) incoatum fuit laborerium Ecclesiae Majoris Comi per magistrum PETRUM DE BREGIA ingegnarium* ». Qui per verità non è detto se egli fosse l'inventore del disegno, oppure solamente l'esecutore dell'idea altrui; ma vi è un altro documento in favore della prima supposizione, documento estratto dall'archivio di San Fedele di Milano, del quale nessuno ha fino ad ora parlato. Il 19 maggio del 1456 i Deputati all'ufficio di provvisione del Comune di Como scrivono al Duca Francesco Sforza nel modo seguente: « *Hauendo nuij necessitate de vno bono inginiere per forniri la incomenziata opera a la nostra ecclesia catedrale... et considerando non potere lauere persona piu af-*

« fectionata, apta et sufficiente a la dita opera quanto
 « e *magistro* PETRO BERGINO, *quale dete principio ad*
 « *essa opera*, inginiere de la vra Ill.^{ma} S. et cittadino
 « de questa vostra citade, ad questi proximi di pas-
 « sati per nostre lettere richiedetimo esso *magistro*
 « petro, volesse transferirsi fin qui per alcune cosse
 « haueuamo ad conferire con esso, per dita casone,
 « et zonto qua siamo stati a le man con luij doman-
 « dangli (*sic*) se volena pigliare la impressia de acten-
 « dere ala opera predita, Luij ne respose che si, dum-
 « modo piacesse ala vra preliba (*sic*) S. . . . pertanto
 « ad essa vra S. humelmente supplicamo, se digna
 « concedere ad esso *magistro* Breggino
 « bona licentia de venire ad casa, ad attendere adicta
 « opera, ecc. ». (Arch.^o di S. Fedele, in Milano).

Ora, perchè ricercare il BREGGINO per *finire la incominciata opera* (4), se egli non fosse stato anche l'inventore del disegno di essa? Non erano forse in Como altri ingegneri in quel tempo capaci quanto il *da Breggia* per eseguire l'altrui disegno? O non piuttosto era questo uno squisito atto dei *Comaschi d'allora* verso il loro concittadino, richiamandolo a compiere l'opera sua incominciata sino dal 1439? Ma basti per ora lo accennare soltanto questa opinione appoggiata ad un documento incontestabile.

Il nostro M.^o PIETRO servì, come si disse, il Duca di Milano col carico d'ingegnere civile e militare, e morto il Visconti e proclamatasi dai milanesi l'*aurea Repubblica ambrosiana* divenne repubblicano egli pure e servì il Comune della sua Como. Fattosi poi duca lo Sforza, il BREGGINO fu rimesso nel suo posto, e si occupò di costruzioni di navigli, di rocche e di ponti, e fra questi di quello di Bassignana il cui lavoro durò qualche anno. Nel 1452 nella impresa contro Cerreto,

tra Veneziani e Ducheschi, egli si attentò mostrare ai capitani di questi ultimi come improvvido fosse lo speditente che avevano ideato per rompere il ponte di barche da Veneziani costruito sull'Adda; ma gli fu minacciato di farlo appiccare se non avesse taciuto ed obbedito a' costoro ordini. L'esito dell'impresa diede ragione al BREGGINO; ma l'esercito ducale ed il paese, avevano già pagato la pena della testardaggine dei capitani Sforzeschi (5). Fortunato questo ingegnere come quasi tutti gli uomini di merito non comune trovossi (pare nel 1452) in cattiva condizione tanto, che in una istanza al Duca esponeva: « È stato neces-
 « sario che habia venduto et impegnato el suo a la
 « *uzura et macina* ad la quale sottojace et ha tanti
 « pegni per libre XLVIJ imperiali che valeno libre c
 « et più ecc. ».

Quando morisse il BREGGINO non si sa. L'ultima memoria di sua mano, finora conosciuta, si ha da una lettera che egli scriveva al Duca in proposito del lavoro del ponte « *ex Bassignana die XXVIII^o maij in vesperis 1458* ». E nella *selva* del CICERI (Como, 1811, p. 72) all'anno 1463 è notato che furono « pagate a
 « PIETRO di BRECCIA Lir. 32 per il trasporto delle tre
 « campane del campanile di Santa Maria Maggiore
 « (la *Cattedrale*) sulla Torre delle ore della città ». Dopo questa memoria non se ne hanno altre.

Tutto ciò che si è narrato intorno a M.^o PIETRO da BREGGIA basterà a provare che questo ingegnere era uno fra' migliori del suo tempo, e che è stata una vera ingiustizia lo averne fatto ignorare sino ad ora il nome ed i suoi meriti, mentre si ricordarono non solo ma si lodarono taluni che soltanto colla loro morte fecero sapere che erano stati al mondo.

NOTE

(1) Tutto ciò che racconto intorno a questo bravo ingegnere comasco del secolo xv è appoggiato a documenti (sono oltre a cento) che ho trascritti nell'archivio municipale di Como, e che alcuni miei amici hanno copiati nell'archivio di S. Fedele a Milano.

(2) Questa lettera è: « Dat. Mediolani die tertio decimo martij mccccxxij xj indictione » (*Reg. litt. duc.*, V. vi, fol. 45 verso).

(3) Nella memoria — *Lecco e suo territorio del G. C. Andrea Luigi Apostolo* — (pag. 28) è detto che « valicando pertanto il ponte (nel 1799) i Francesi fecero saltare in aria i due archi estremi occidentali ». Ciò è falsissimo. I due archi mentovati che sono quelli che propose e fece costruire M^o Pietro da Breggia, esistono tuttora, tali quali furono dal mentovato ingegnere fabbricati, e la volta di essi si vede anch'oggi « bene inclavata et bene impomblata in tribus partibus de bonis clavellis ad transversum dictae volae » (*Arch. municip. di Como; Lib. incantum*, fol. 106 ver. a 109 ver.), come è scritto nella perizia di quell'opera. L'arco fatto saltare è il terzo, e vi si vedono chiaramente le tracce della ricostruzione.

(4) Intorno a questo maraviglioso tempio ed agli architettori di esso, sono state dagli storici comaschi pubblicate molte inesattezze, ed il ch. Cantù che nella sua *Storia della città e della diocesi di Como* (Firenze, Felice Le Monnier 1856) poteva correggerle tutte, ne ha invece ripetute alcune e loro ha fatto prendere una tale apparenza di vero, che non vi sarebbe autorità che valesse ad impugnarlo in fuori di quella dei documenti. E di questi mi servirò io per rettificarle. Per esempio: a contraddire al Ciceri che « per la sua conghiettura dovette supporre che fino al 1423 non si lavorasse », egli dice che « a pieno disinganno, sul pilone secondo

« a sinistra entrando, a circa quattro metri d'altezza leggesi *qualmente quell'opera fu cominciata il 24 marzo 1407* », cioè prima che si ponesse mano allo innalzamento dello edificio!... Invece la iscrizione che cita il ch. autore, dica così: VRS ISSTEE (*sic*) PILONUS FUIT INCEPTUS MCCCC^o LII XXIII. MARTII. Ed aggiunge poi il ch. storico: « Il qual pilone è in marmo bianco, e sorregge il più sfogato degli archi. Forse comprendendo come fosse sproporzionata la larghezza all'altezza, instavano i Comaschi per ottenere nuovo spazio, ed avutane licenza, l'architetto occupò coll'ampio arco quel più di posto che poteva », (*op. cit.* I, p. 342). Ma questa supposizione è falsa, poichè falso è il fatto che le dà origine. L'arco più ampio del quale qui è parola, è dell'ampiezza stessa degli altri due che lo seguono, i quali da vivo a vivo dei pilastri rispettivi (ad un metro dal pavimento) sono, il primo, di metri 9 20, il secondo di metri 9 22; mentre i due minori verso la porta hanno, il primo metri 6 87, il secondo metri 6 23 di luce. Non parlo poi di quel PILONUS (cioè il *Pilone*) scambiato dal Ciceri in un ingegnere *Pivonus*, perchè cotesto errore di lezione fu corretto già dal Cantù. Questi non sa capacitarsi « che le efficaci volontà di allora passassero d'oggi in domani tanto tempo disputando senza venirne ad un fine » (*loc. cit.*). Ma contro i fatti non vi sono ragioni che tengano, e bisogna accettarli quali sono. Ed è un fatto che nei libri della fabbrica, il « 1426 (non 1423 come egli fa dire al Ciceri) è il primo anno, in cui trovansi registrate le giornate di fabbrica e la prima opera dinotata riguarda la volta sopra l'altare di Santo Stefano » (*Ciceri, Selva di notizie autentiche riguardanti la fabbrica della cattedrale di Como*, ecc. Como 1811, pag. 59). Ma vi è pure un altro documento a corroborare la opinione del Ciceri, documento, che per quanto mi sappia, da nessuno è stato finora pubblicato, e che io pongo qui tale quale l'ho trascritto nell'archivio municipale di Como. « Dux Mediolani etc. Papie Anglerieque Comes ac Janus Dominus. — Nobilibus Viris Potestati et Capitaneo nostris Cumarum. — Respondentes litteris ad nostras responsivis super facto constructionis seu reparationis quam fieri senseramus in quadam ecclesia illic (in margine è notato: *Pro ecclesia cathedrali*), que videtur predominari castro nostro, turris rotunde, dicimus Vos nobis non satisfacisse. Propterea volumus quod diligenter auisitis et auisari faciatis per aliquos fideles Insigneros de talibus bene doctos et expertos, quantum ecclesia predicta distat ab ipso nostro castro, et altitudinem murorum ipsius ecclesie sicutque castri, necnon si quis existens supra dicta ec-

« clisiae possit, cum Balistis, Cazafustis aut lapidibus manu ex-
 « traendis, dictum castrum expugnando eidem castro inferre detri-
 « mentum, ac quod quantum et quale. Et quidquid repperitis de
 « premissis ordinate nobis rescribatis indilate. Dat. Mediolani die
 « xxij Iulij Mccccxvj. — Conradinus » (*Registrum litterarum du-
 calium*, vol. III, fol. 169). Se il lavoro della nuova cattedrale fosse
 stato incominciato prima di quest'anno, anche la lettera ducale sa-
 rebbe stata dello stesso tempo, imperciocchè è chiaro fosse mente
 del Duca di non volere che tale edificio s'innalzasse troppo, e troppo
 da presso al principale castello di quella città, affinchè non ne ri-
 cevesse in talune evenienze nocumento. Con questa lettera ducale poi
 si accorda a maraviglia la notizia riportata dal Ciceri (pag. 11), che
 la trasse dal *Registro del 1426 al 1442* (pag. 68), concepita nei
 termini che seguono: « Debet habere (il cassiere del Comune) quos
 « dedit michi Nicodollo de Fontauella die xxviii augusti pro eondo
 « Mediolani die xxviii suprascripti mensis pro debendo obtinere
 « licenziam a magnifico D. D. nostro possendi edificari Ecclesiam
 « S. Marie Maioris, lib. n° 12 ». E questo documento prova che il
 rapporto degl'ingegneri era stato sfavorevole alla costruzione o ri-
 stauro di quella fabbrica, e che il Duca aveva ordinato la sospen-
 sione del lavoro. Dopo quest'epoca si hanno notizie, dice il Ciceri
 (pag. 10), di altre opere fatte e materiali provvisti senza indicarne
 la specie e l'uso « da che si deve dedurre, che tutto riguardava
 « la sola riparazione dei passati guasti ». In fine è un fatto in-
 contestabile che nel 1439 « die jovis xviii mensis feb. innotatum
 « (si noti bene la parola) fuit laborerium eccl. maioris Comi per ma-
 « gistrum PETRUM DE BREGGIA INGEGNERIUM » (CICERI, pag. 11). E
 qui non è parola dell'autore del disegno, per cui opino che fosse
 fatto dallo stesso Breggino che poi nel 1436 fu richiamato « per
 « fornire la incomenzata opera », perchè fu egli che « deie prin-
 « cipio ad essa opera ». Ora sarebbe a sapersi se il Duca asse-
 condò il desiderio dei Comaschi, dando licenza al Breggino, occu-
 pato allora nella costruzione di un ponte a Bassignana, di condursi
 in Patria almeno temporaneamente per riprendere la direzione dei
 lavori della Cattedrale. Fra le tante lettere, delle quali posseggo
 copia, scritte dal Breggino al Duca, non ne ho alcuna del 1556. E
 ciò m'induce a credere che il nostro ingegnere si recasse in Como.
 Anzi trovando nella Selva del Ciceri che « nel 1457 si gettarono
 « li fondamenti della facciata attuale », sospetto che quest'opera si
 facesse colla direzione e l'idea di M^o Pietro. In somma io tengo per
 fermo che l'ingegnere Breggino non sia stato un semplice direttore,

ma eziandio l'architetto della magnifica cattedrale della sua pa-
 tria, sebbene non gliene sia dagli storici attribuito il merito; « ad-
 « venendo in questo (ripeto le parole del Biringucci sulla quistione
 « delle mine del castello dell'Uovo in Napoli), come sempre ad-
 « viene, (che) la fama delle cose grandi è data alli più degni »
 (*Pirrotecna*, Venezia 1545, lib. x, capo iv).

(5) Veggasi nel *Politecnico* (vol. xxiv) la lettera che scriveva il
 Breggino al Duca da Lodi, il 5 agosto 1452, intorno a questa di-
 sgraziata impresa. È il documento III della Ima memoria — *GH
 Schioppettieri milanesi nel xv secolo*.

(Continua)

ANGELO ANGELUCCI
 Capitano d'artiglieria.



STADIMETRO E CANNOCCHIALE STADIMETRICO

DEI SIGNORI

PEAUCELLIER E WAGNER

capitani nel genio francese.

CONTINUAZIONE E FINE (1).

NOTA IV.

Circa gli errori di osservazione.

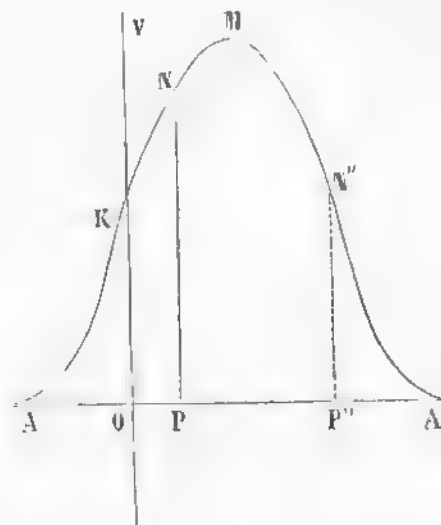
Natura degli errori.

Gli errori che intaccano un'osservazione qualunque sono di due specie. Gli uni, *definiti* in qualsivoglia caso, hanno per sorgente costante i difetti di costruzione dell'istrumento adoprato. Gli altri, *accidentali*, risultano dall'imperfezione dei nostri sensi, variando a seconda della nostra abilità e del grado d'attenzione dell'osservatore.

(1) Vedi *Rivista militare italiana*, anno xi, vol. i, pag. 172 e 288, e vol. ii, pag. 300.

Probabilità degli errori.

Tutti gli errori di cui un'osservazione è suscettibile non sono del pari probabili. Esiste per lo contrario tra i diversi loro valori e le corrispondenti probabilità una certa dipendenza. Questa legge caratteristica per ogni genere d'osservazione può essere tradotta graficamente per mezzo della curva *della probabilità degli errori* di cui le ascisse hanno per valore questi stessi



errori, mentre le ordinate sono proporzionali alle probabilità corrispondenti. Praticamente la costruzione di questa curva è come si facessero un grandissimo numero di prove: a dividere la linea delle ascisse in intervalli eguali e piccolissimi, agruppare gli errori per intervallo, e a prendere per ordinate corrispondenti il grado di molteplicità che caratterizza ogni gruppo.

La curva così ottenuta si approssimerà tanto più alla verità, quanto più sarà considerevole il numero delle prove.

Limiti degli errori.

In virtù della continuità dei fenomeni della natura gli errori estremi sono di meno in meno probabili a misura che aumentano. La curva che si otterrà sarà adunque piatta sull'asse delle x verso le estremità, e i punti di contatto con quest'asse daranno i limiti stessi a' e a'' , che comprenderanno tutti gli errori possibili. Ma in ragione della indicata stacciatura, questi punti di contatto e per conseguenza i limiti precitati sono malissimo definiti.

Errori corrispondenti ad una data probabilità.

Si ottiene per lo contrario benissimo la probabilità che lo errore è compreso tra due limiti dati.

E per vero se si immaginano due ordinate $N''P''$, $N'P'$, il rapporto della superficie $N''P''P'NM$ che esse comprendono, alla superficie totale della curva $A'MA''O$, sarà la probabilità che l'errore è compreso tra i limiti x'' e x' delle ascisse corrispondenti. Questo risulta dalla definizione stessa della curva delle probabilità.

Errori probabili.

Alloraquando questo rapporto è $\frac{1}{2}$ e che OP' è uguale a OP'' , la lunghezza $\pm OP''$ rappresenta l'errore probabile, cioè il limite al di là e al di qua del quale gli errori sono egualmente possibili.

Probabilità che la somma degli errori d'un gran numero di prove è compresa entro certi limiti.

De la Place nella sua teoria analitica delle probabilità tratta quanto compiutamente è possibile, le principali quistioni relative alle prove ripetute.

Rappresentando per $x = \varphi(x)$ l'equazione della curva di probabilità di errori d'osservazione, avendo per limiti a' e a'' , quest'illustre geometra dimostra che si ha la probabilità

$$P = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-x}^{+x} \frac{d\varphi}{\beta} e^{-\frac{x^2}{\beta^2}} \quad (1)$$

che la somma degli errori d'un gran numero di prove è compresa entro questi limiti:

$$S = \frac{\int_{a'}^{a''} x \varphi(x) dx}{\int_{a'}^{a''} \varphi(x) dx} \pm x \sqrt{S}$$

conservando per altro alle annotazioni π e e il loro senso ordinario e ponendo

$$\beta = \sqrt{2} \sqrt{\frac{\int_{a'}^{a''} x^2 \varphi(x) dx}{\int_{a'}^{a''} \varphi(x) dx} - \left[\frac{\int_{a'}^{a''} x \varphi(x) dx}{\int_{a'}^{a''} \varphi(x) dx} \right]^2}$$

Chiamiamo G' la distanza del centro di gravità della curva degli errori all'asse degli y , e rimarchiamo che il secondo radicale, ovvero $\frac{\beta}{\sqrt{2}}$, altro non è che il

raggio di rivoluzione R della curva, relativamente all'asse parallelo alle ordinate, e passante pel centro di gravità. Se ne conchiude che si ha la probabilità:

$$P_r = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-r}^{+r} e^{-\frac{r^2}{2}} \frac{dr}{\sqrt{2}} \quad (2)$$

che la somma degli errori considerati è compresa entro i limiti

$$GS \pm r R \sqrt{S} \quad (3)$$

r essendo una variabile dipendente unicamente dalla probabilità P .

Integrando graficamente l'equazione (2) si trova per le probabilità $\frac{99}{100}$ e $\frac{1}{2}$ i rispettivi valori $r = 2,60$; $r = 0,68$.

Non è indispensabile di descrivere la curva delle probabilità per dedurne R .

De la Place infatti dimostra che R è il limite verso cui tende la media dei quadrati degli errori d'un grandissimo numero di prove. Allorquando questo numero è grandissimo possiamo adunque limitarci a prendere per R la radice quadrata di questa media.

Medie degli errori di un gran numero di prove.

Dividendo la somma degli errori per il numero S delle prove si avrà la probabilità P_r che la media degli errori è compresa tra

$$G \pm \frac{R}{\sqrt{S}} \quad (4)$$

Si vede adunque che la media dei risultati converge

verso il valore che corrisponde al centro di gravità della curva degli errori, e che essa tanto meno ne differisce quanto è maggiore il numero delle prove.

Errori costanti.

Un istromento è evidentemente in buone condizioni di graduazione o di rettificazione allorquando la media di un gran numero d'osservazioni corrisponde al vero risultato. In questo caso il valore di G è nullo. Se questa condizione non fosse adempiuta l'istromento sarebbe affetto da un errore sistematico e ogni osservazione sarebbe erronea della quantità costante G .

Se la rettificazione risulta da S osservazioni ripetute e corrispondenti ad un risultato determinato e anticipatamente conosciuto, si avrà la probabilità P_r che l'errore costante G è compreso entro i limiti

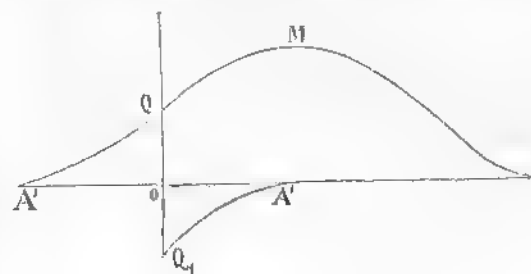
$$\frac{\sum \varepsilon}{S} \pm r \frac{R}{\sqrt{S}} \quad (5)$$

$\sum \varepsilon$ essendo la somma degli errori delle S osservazioni precitate.

Deviazione media.

Di leggieri si deduce dalla teoria che precede la probabilità relativa alla somma degli spostamenti, cioè degli errori, astrazione fatta dei loro segni.

Sia $A'MA''$ la curva di probabilità degli errori, l'o-



rigine O corrispondendo al risultato vero. Chiamando M' e M'' i momenti delle figure $A'QO$ e $A''MQO$ per rapporto all'ordinata OQ , N' e N'' i momenti d'inerzia delle figure stesse relativamente ai loro rispettivi centri di gravità, e Q la superficie $A'MA''O$, si avrà la probabilità P_r che la media (a) degli spostamenti dei S osservazione è compresa tra

$$a < \frac{M' + M''}{Q} \pm \frac{r}{\sqrt{S}} \sqrt{\frac{N' + N''}{Q}}$$

Dietro quanto è stato detto più sopra $\frac{SN'}{Q}$ non è altro che la somma dei quadrati delle differenze tra gli errori negativi e le loro medie, $\frac{SN''}{Q}$, è la stessa somma corrispondente agli errori positivi. Quanto al primo termine $\frac{M' + M''}{Q}$ è la distanza G dell'ordinata OQ al centro di gravità della figura $OQMA''$ aumentata dalla figura OQA' collocata nella posizione OQA' , simmetrica per riguardo all'origine O .

Aumentando sufficientemente il numero delle prove, la quantità preceduta dal segno $\pm$ finirà per divenire minore che qualunque grandezza data; e il limite G verso il quale tende la media degli spostamenti può essere definito tanto più esattamente quanto più è considerevole il numero delle prove.

Questo elemento G , adattissimo a definire il valore d'una maniera d'osservazione data, è importante a conoscersi in diversi casi. Noi lo chiameremo: *la deviazione media*.

NOTA V.

- Applicazione della teoria delle probabilità agli errori della catena, della stadia e dello stadimetro.

Catena.

L'applicazione della teoria delle probabilità agli errori della catena, non presenta difficoltà alcuna.

Si fa su differenti pendii numerosi catenamenti seguendo estensioni esattamente conosciute. Se ne conchiude per ogni caso la curva di probabilità degli errori e la deviazione media, come è stato spiegato più sopra.

Laonde trovansi diverse curve di probabilità. Si è dimostrato con figura (1) quelle relative ad un catenamento di 60 metri su d'un terreno orizzontale e su d'un declivio di 35° . Questa distanza di 60^m è presso a poco la lunghezza media dei lati dei camminamenti.

Le medie degli errori determinano, astrazione fatta del segno, le deviazioni medie, di cui è stata quistione nel corso di queste memorie.

Stadia e stadimetro.

Gli esperimenti della stadia e dello stadimetro, praticati in egual maniera, oltre l'errore accidentale, dimostrerebbero l'errore di rettificazione, proprio dell'istrumento adoperato.

Ciò ch'anzi tutto si è dovuto cercare, è la deviazione media tal quale risulterebbe da un istrumento perfettamente rettificato. Ora si è veduto nella nota precedente che il risultato medio d'un gran numero di osservazioni converge verso l'ascissa del centro di

gravità della curva di probabilità, e che un strumento è scevro d'errore sistematico quando havvi coincidenza tra questo punto e il risultato vero.

Considerando adunque le deviazioni d'un gran numero di prove, di fronte al risultato medio, si otterrà l'approssimazione dell'istrumento considerato, astrazione fatta d'ogni errore di rettificazione.

Si è dimostrato a mezzo della figura 12, le curve di probabilità degli errori relativi alla stadia su terreno orizzontale e su d'un pendio di 35°. La figura 13 si riferisce allo stadimetro, l'angolo micrometrico essendo di $\frac{1}{50}$. E finalmente la figura 14 corrisponde al caso dello stadimetro adoprato con un cannocchiale stenallatico d'un angolo micrometrico variabile ed uguale a $\frac{1}{73}$ per le collimazioni orizzontali.

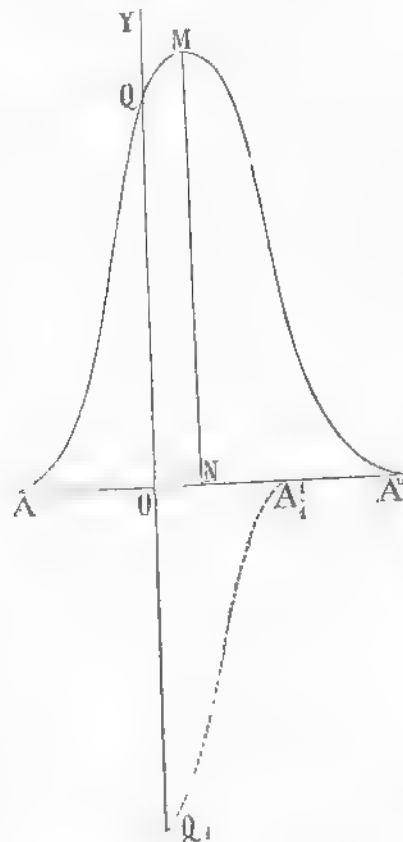
Le deviazioni medie dedotte da queste esperienze, sono state date nel corso di queste memorie.

*Deviazioni medie della stadia e dello stadimetro
ivi compresi gli errori costanti.*

Consideriamo attualmente la influenza dell'errore di rettificazione, e cerchiamo qual sarà la deviazione media risultante ad un tempo da quest'errore sistematico e degli errori accidentali.

Sia $A' M A''$ la curva di probabilità degli errori. Questa curva ricavata da esperienze è stata riconosciuta simmetrica riguardo a un asse $M N$, al quale corrisponde il risultato medio. Sia O il punto corrispondente al risultato vero; in altri termini sia ON l'errore di rettificazione.

Dietro l'ineguaglianza (6) della nota precedente facilmente si conosce la deviazione media G pel caso di un errore di rettificazione dato ON .



Onde si può sciogliere il problema appoggiandosi sull'equazione (6). In tal modo si trova la probabilità P , già definita che la deviazione media è compresa tra

$$G_0 \text{ e } G_0 + \frac{r R'}{\sqrt{m}} - P \frac{r R'}{R \sqrt{m}}$$

chiamando G_0 la deviazione media dell'istrumento scevro da qualsiasi errore di rettificazione; M il numero delle prove fatte per rettificare l'istrumento; R il raggio di rivoluzione per relazione all'asse di simmetria della curva di probabilità di queste prove; chiamando finalmente $\frac{P r R'}{R \sqrt{m}}$ la probabilità che l'errore accidentale dell'istrumento è minore di $\frac{r R'}{\sqrt{m}}$; rappresentando il raggio di rivoluzione della curva di probabilità degli errori accidentali $\frac{P r R}{R \sqrt{m}}$ è uguale a

$$\frac{P r R'}{R \sqrt{m}} = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\frac{r R'}{R \sqrt{m}}}^{+\frac{r R'}{R \sqrt{m}}} e^{-\frac{x^2}{2}} \frac{dx}{\sqrt{2}}$$

Applicando questa formola si vede che le deviazioni medie della stadia e dello stadimetro, sono comprese entro i limiti che si sono dati nel corso di queste memorie.

Limiti comprendenti la media degli errori d'un gran numero di prove astrazione fatta del segno

Puossi egualmente domandare qual'è la probabilità che la media degli errori d'un gran numero di prove è compresa entro certi limiti.

Per un semplice differenziare di $P r$ si ha la probabilità $dP r$ che la deviazione media è

$$G_0 + \frac{r R}{\sqrt{m}} P \frac{r R}{R \sqrt{m}}$$

L'equazione (6) differenziando dalla nota precedente

trovasi egualmente la probabilità $dP r'$ che la media degli errori, astrazione fatta del segno, è eguale alla deviazione media aumentata di

$$\frac{r'}{\sqrt{s}} \sqrt{\frac{N' + N''}{Q}}$$

Conseguentemente si ha la probabilità composta $dP r dP r'$, che questa media è

$$G_0 + \frac{r R'}{\sqrt{m}} P \frac{r R'}{R \sqrt{m}} - \frac{r'}{\sqrt{s}} \sqrt{\frac{N' + N''}{Q}}$$

Integrando si ha la probabilità

$$-\frac{T^2}{2} \quad (7)$$

$$P_T = 1 - e$$

che la media degli errori, astrazione fatta del segno, è compresa tra

$$G_0 - \frac{T}{s} R_0, \text{ e } G_0 + \frac{T R'}{\sqrt{m}} P \frac{T R'}{R \sqrt{m}} + \frac{T}{\sqrt{s}} R_T \quad (8)$$

R_0 essendo il raggio di rivoluzione della mezza curva di probabilità relativamente all'ordinata passando pel suo centro di gravità; T_r essendo il valore $\sqrt{\frac{N' + N''}{Q}}$ definito più sopra nel caso in cui l'asse $O y$ distante dall'ordinata media d'una lunghezza eguale a $\frac{T R'}{\sqrt{m}}$.

Per le probabilità $\frac{1}{2}$ e $\frac{99}{100}$ i valori di T risultanti dall'equazione qui sopra, sono 1,15 e 3,00.

Sostituendo il secondo di questi valori a T nelle formole 8 si trovano i limiti che la media delle deviazioni d'un numero ristretto di prove non deve esser maggiore d'una volta su cento.

NOTA VI.

Graduazione dello stadimetro (1) — Approssimazione
dello stadimetro a fili fissi.

Graduazione.

La graduazione dello stadimetro si fa per mezzo di una serie d'osservazioni ripetute a distanze esattamente conosciute.

Alla brigata topografica si determinano le posizioni delle linee fiduciali 1-1, 8-8, 14-14 caduna per la media di 100 lezioni. Le differenze tra le medie relative ad ogni distanza devono essere proporzionali agli intervalli. Se non si ha adempiuto a questa condizione vi si adempisce correggendo ogni media proporzionalmente alle distanze.

In seguito si determina la posizione delle linee di fede 1,8,14 dopo aver corrette le medie, e se ne deduce la distanza delle divisioni intermedie.

*Errore di rettificazione, che puossi commettere
in questa graduazione*

La correzione fatta ad ogni media per 300 collimazioni l'intervallo compreso tra due qualsiasi delle linee di fede 1-1, 8-8, 14-14. Si può conseguentemente affermare con una probabilità = Pr che l'errore commesso ad una distanza qualunque è minore di $\frac{r}{\sqrt{300}}R$;

(1) Per la variabilità di una delle aste direttrici puossi modificare l'angolo micrometrico d'un cannocchiale stenallatico di maniera da addottarlo per un stadimetro tipo. Questo è ciò che si fa attualmente a vece di seguire il metodo qui sopra tracciato.

R essendo il raggio di rivoluzione della curva di probabilità degli errori a questa distanza.

Quest'elemento può essere dedotto dalle letture stesse fatte per la rettificazione. Chiamando R' , R'' , R''' , i raggi di rivoluzione delle curve di probabilità corrispondenti alle distanze d' , d'' , d''' , si sa infatti che la quantità $R'^2 S'$, $R''^2 S''$, $R'''^2 S'''$, ecc., è eguale presso a poco alla somma di quadrati degli errori commessi alle rispettive distanze. Descrivendo adunque una curva che abbia per ascisse queste distanze e per ordinate il raggio di rivoluzione corrispondente, se ne inferisce R per una qualsiasi distanza, e conseguentemente gli errori di rettificazione a questa distanza.

Così si trova la probabilità $\frac{99}{100}$ che seguendo le in-

dicazioni suddette, lo stadimetro è graduato a $\frac{1}{22000}$.

L'errore probabile di rettificazione non è che di $\frac{1}{84000}$.

NOTA VII.

Prospetto dei risultati di numerosi camminamenti rilevati alla bussola livellante.

PER MEZZO DELLA CATENA				PER MEZZO DELLO STADIMETRO			
Sviluppo del camminamento	Somma delle differenze del livello	Errori commessi sulla differenza del livello dei due punti estremi del camminamento	Errore corrispondente per 100 ^m di differenza del livello	Sviluppo del camminamento	Somma delle differenze del livello	Errori commessi sulla differenza del livello dei due punti estremi del camminamento	Errore corrispondente per 100 ^m di differenza del livello
n. 2481,50	31,08	+ 0,49	1,58	463,72	206,95	- 0,12	0,058
2077,60	52,97	+ 0,07	0,133	542,75	65,75	0,00	0,000
1139,60	61,29	+ 0,10	0,164	229,93	33,38	0,00	0,000
1124,45	111,88	+ 0,38	0,342	1192,14	279,75	- 0,20	0,072
907,40	134,06	+ 0,09	0,067	1088,52	135,12	+ 0,15	0,112
850,35	36,45	0,00	0,000	1137,98	128,49	+ 0,21	0,164
955,25	172,98	+ 0,63	0,365	782,38	116,26	+ 0,01	0,008
757,50	98,87	+ 0,36	0,365	697,45	86,28	- 0,05	0,058
1307,25	123,07	+ 0,99	0,810	189,47	63,18	- 0,02	0,032
335,40	20,56	+ 0,07	0,342	276,87	43,97	- 0,10	0,230
1889,80	168,55	+ 0,39	0,231	150,27	30,85	- 0,07	0,227
660,05	25,65	+ 0,10	0,374	221,19	94,70	0,00	0,000
516,60	44,80	0,00	0,000	510,64	132,70	+ 0,02	0,015
338,30	92,29	+ 0,41	1,280	190,53	75,52	+ 0,06	0,080
668,45	117,60	+ 0,06	0,051	175,89	52,02	+ 0,11	0,212
584,80	70,80	- 0,09	0,127	513,43	112,84	0,00	0,000
280,30	63,82	0,00	0,000	115,64	44,38	+ 0,03	0,068
231,25	29,29	- 0,02	0,068	220,11	102,25	+ 0,05	0,049
395,85	50,53	+ 0,20	0,397	174,90	90,87	- 0,03	0,033
R. port. 16501,50	1445,08	4,45		8813,84	1910,26	1,23	

PER MEZZO DELLA CATENA				PER MEZZO DELLO STADIMETRO			
Sviluppo del camminamento	Somma delle differenze del livello	Errori commessi sulla differenza del livello dei due punti estremi del camminamento	Errore corrispondente per 100 ^m di differenza di livello	Sviluppo del camminamento	Somma delle differenze del livello	Errori commessi sulla differenza di livello dei due punti estremi del camminamento	Errore corrispondente per 100 ^m di differenza di livello
Riparto 16501,50	1445,03	4,45		8813,84	1910,26	1,23	
552,85	42,75	+ 0,03	0,070	155,84	51,24	+ 0,01	0,019
173,60	40,91	+ 0,67	1,640	460,25	82,29	+ 0,07	0,085
166,95	32,27	+ 0,64	1,990	773,89	139,19	- 0,12	0,087
264,04	105,25	+ 0,13	0,124	392,98	36,59	+ 0,04	0,109
537,04	19,36	- 0,21	1,090	288,17	71,72	- 0,07	0,098
359,38	95,73	+ 0,09	0,095	724,19	235,48	- 0,02	0,009
291,05	60,70	+ 0,03	0,495	394,41	81,66	- 0,14	0,172
522,07	76,63	- 0,18	0,236	476,98	107,15	+ 0,05	0,047
586,53	77,89	- 0,58	0,735	280,67	54,51	- 0,04	0,110
887,80	137,84	- 0,25	0,183	388,07	97,24	+ 0,11	0,114
462,54	37,23	- 0,36	0,970	903,92	114,17	+ 0,03	0,026
167,24	45,75	+ 0,04	0,087	918,93	128,67	+ 0,23	0,187
302,99	54,13	+ 0,29	0,650	609,85	64,09	- 0,05	0,031
329,61	38,88	+ 0,49	1,260	637,13	124,74	0,00	0,000
				1027,34	173,30	+ 0,14	0,081
				488,10	210,84	+ 0,15	0,071
22105,21	2310,35	8,44		367,05	220,72	- 0,06	0,027
				1088,20	334,32	+ 0,12	0,036
				346,78	116,67	+ 0,06	0,052
				808,35	125,72	- 0,21	0,170
				807,50	121,49	- 0,08	0,066
				1192,08	85,85	- 0,16	0,167
				418,50	146,73	- 0,01	0,007
				191,20	93,67	- 0,05	0,054
				351,79	33,09	0,00	0,000
				254,70	71,98	+ 0,05	0,070
				191,70	69,07	+ 0,06	0,087
				171,80	71,09	+ 0,11	0,154
				138,75	78,13	+ 0,04	0,051
Somma 22105,21	2310,35	8,44		23990,30	5352,28	8,51	
astraz. fatta del segno							
Media 669,85	70,05	0,263	$\frac{1}{265}$	499,79	111,50	0,073	$\frac{1}{1300}$

Esaminando questo prospetto si vede che la media degli errori del livellamento, astrazione fatta del segno, è di $\frac{1}{265}$ ovvero $\frac{1}{1500}$ secondo che si impiega la catena o lo stadimetro.

In quest'ultimo caso gli errori estremi non oltrepassano $\frac{1}{430}$ mentre che quelli prodotti dalla catena giungono sino a $\frac{1}{50}$.

Si osserva inoltre che questi ultimi son tutti pressochè positivi, cosa risultante da questo, che cioè le indicazioni della catena sono generalmente troppo forti in luoghi accidentati.

NOTA VIII.

Misura d'una base collo stadimetro.

Utilità di poter misurare una base senza l'impiego dei regoli.

Egli è soventi volte difficile nei paesi di montagna di trovare un terreno convenevole per misurare una base per mezzo dei regoli. Le strade che meglio si prestano a questo genere d'operazioni esistono al fondo delle valli, e non presentano che raramente delle parti rettilinee di 200 a 300 metri. Ammettendo pure che si trovi una base prolungata da 200 a 300 metri di sviluppo, bisognano ancora parecchi triangoli generalmente poco utili al rilevare per attaccarla a due vertici della rete. Il perditempo che cagionano tutte queste diverse operazioni può essere evitato effettuando le misurazioni ripetute a mezzo dello stadimetro. La grande precisione di quest'istrumento

permette in fatti, prendendo qualche precauzione, di ottenere un'approssimazione sufficiente pei bisogni ordinari della topografia.

Misura della base allo stadimetro.

Il modo consiste nel misurare la base a piccole distanze comprese nei limiti della portata dello stadimetro. Determinando ogni distanza per parecchie letture, si può rendere di poco valore l'errore accidentale totale che affetta la base misurata. In quanto agli errori sistematici si diminuiranno in gran coppia rettificando l'istrumento avanti e dopo l'operazione, per mezzo di letture ripetute fatte ad una distanza esattamente conosciuta.

Ne risulterà un valore approssimativissimo a diverse lunghezze di cui la base è composta. Questo sarà determinato con un'approssimazione relativa più grande ancora e pareggiabile a quella che si può sperare in terreni difficili dai regoli.

Furono fatti degli esperimenti, secondo questo metodo, su d'una base di cui si avea determinata la lunghezza 1759^m34 per delle misurazioni precisissime ai regoli. Ogni distanza fu misurata per 10 letture. L'operazione intiera effettuata per tre volte ha dato luogo agli errori $-0,223 + 0,124 + 0,185$. La deviazione media è di $\frac{1}{10000}$; l'errore risultante dalla me-

dia delle operazioni non è che di $\frac{1}{60000}$.

Ciascuna di queste misurazioni non ha dato che un giorno di lavoro. Il breve tempo che esige questo metodo, i risultati che ha dato, devono adunque farlo

preferire a tutti gli altri allorquando si tratta di operare in un terreno accidentatissimo e difficile.

Non è necessario che i lati di cui si comporrà la base sieno rigorosamente in prolungamento gli uni degli altri. Egli è sufficiente che sieno poco inclinati relativamente ad una direzione comune. Gli angoli orizzontali e verticali sarebbero per altro rilevati al teodolite, di cui il cannocchiale stesso potrebbe servire alle misure stadimetriche. Questi istrumenti essendo generalmente forniti di lenti d'un ingrandimento più vivo che gli apparecchi topografici ordinari, l'approssimazione ne sarebbe altrettanto aumentata.

NOTA IX.

Circa il calcolo delle differenze di livello.

Le differenze di livello si calcolano generalmente per mezzo di tavole particolari o di tavole dei logaritmi.

Presso la brigata topografica di Nizza si è semplificato questo calcolo per mezzo dello impiego di tavole più estese, riducendo quest'operazione ad una semplice addizione. Un quadro grafico o abacco basta per le operazioni di dettaglio, allorquando una grande precisione è superflua.

Noi abbiamo semplificato ancora questa parte del lavoro per l'impiego d'un regolo a calcolo particolare di 0,25 di lunghezza, destinato specialmente ai topografi. Esso dà una doppia approssimazione del piccolo regolo in uso, ed è sufficiente per i bisogni ordinari della pratica. Di modo che l'operazione va esente da qualunque calcolo, e tutto si riduce ad un lavoro

meccanico non esigendo alcuna tensione di spirito. Questo regolo ha egualmente le scale decimali le più usitate, quelle del $\frac{1}{1000}$, del $\frac{1}{2000}$ e del $\frac{1}{5000}$.

L'approssimazione media di quest'istrumento è di $\frac{1}{1000}$, e basta ampiamente ai calcoli di livellamento della topografia minuta.

G. D.



NOTIZIE STATISTICHE

8171

PRINCIPALI ESERCITI EUROPEI

CONTINUAZIONE (1).

CAPO III.

STABILIMENTI DELL'ESERCITO.

Gli Stabilimenti dell'Esercito sono fattori dell'apparato amministrativo, i quali provvedono la truppa in ogni evenienza di ciò che più le abbisogna pel suo benessere materiale.

Secondo la loro varia natura detti stabilimenti si dividono in :

(1) Vedi *Rivista militare italiana*, anno XI, vol. I, pag. 36 e vol. II, pag. 35, 153, e vol. III, pag. 35.

- I. — Stabilimenti generali dell'Esercito ;
- II. — Stabilimenti speciali dell'Esercito ;
- III. — Riserva d'Artiglieria pel tempo di guerra.

I. — STABILIMENTI GENERALI DELL'ESERCITO.

Gli Stabilimenti generali dell'Esercito, sono :

- 1° Le casse ;
- 2° Le sussistenze militari ;
- 3° Azienda del vestiario ;
- 4° Ospitali ;
- 5° Stabilimenti farmaceutici ;
- 6° Stazioni centrali e case di trasporto ;
- 7° Deposito sussidiario e complementario del corpo del treno ;
- 8° Case di pena o Reclusioni militari ;
- 9° Compagnie di disciplina e di rigore (Corpo Franco) ;
- 10° Altri Stabilimenti ambulanti dell'Esercito.

Le casse.

Le casse tengono la gestione dei danari in contanti e delle carte monetate dell'Esercito.

Ne fanno servizio gli *impiegati militari* delle casse che in tutto ascendono al n° di 100.

Presentemente esistono i seguenti stabilimenti di cassa :

a) I depositi universali di Amministrazione che conservano i capitali delle fondazioni militari, i danari delle cauzioni pei matrimoni ed altri effetti in contanti ed in carta-valore depositate da persone estranee al militare ;

- b) L'ufficio generale del pagatore di guerra;
- c) Le dodici casse di guerra.

Queste due ultime specie di stabilimenti ricevono in consegna dalle casse provinciali i denari occorrenti ai bisogni della truppa non senza però legittimare con regolare richiesta, firmata dal Comandante in capo delle truppe della provincia, le somme prelevate, e queste erogare in competenze alle truppe ed altre liquidazioni sulla base di valevoli documenti, rendendo alla fine d'ogni mese esatto conto dell'impiego che se ne fece corredandolo di apposito bilancio sull'uscita e residuo dei fondi.

Oltre queste dodici casse di guerra ne esistono ancora tre altre (Grazt, Innsbruck, Trieste), le quali comunque non amministrate da impiegati militari, pure hanno le stesse funzioni, e l'identico servizio delle altre.

I depositi universali di amministrazione, nonchè l'ufficio generale del pagatore di guerra, hanno entrambi sede in Vienna.

Le dodici casse di guerra hanno le seguenti sedi:

1. Vienna;
2. Praga;
3. Brünn;
4. Udine;
5. Venezia;
6. Buda;
7. Hermannstadt;
8. Leopoli;
9. Agram;
10. Temesvar;
11. Zara;
12. Mainz.

In tempo di guerra vengono create delle casse che fanno fronte alle spese delle operazioni di campagna, ed è per determinazione ministeriale che si aumentano e diminuiscono a seconda che lo esigono le circostanze.

Presso ogni cassa che fa fronte alle spese delle operazioni di campagna, vi sono due impiegati distaccati dagli uffici delle altre casse.

2° Delle sussistenze militari e magazzini dei letti.

I magazzini delle sussistenze devono provvedere l'armata dei necessari viveri in natura, fornirli di ogni qualunque articolo che possa essere richiesto pel servizio delle truppe. Le distribuzioni devono essere fatte nella maniera prescritta dai regolamenti, con fogli di caricamento o scaricamento. A tenore delle circostanze vengono fatte delle provviste in eccedenza al momentaneo bisogno. Delle somministrazioni deve essere tenuta esatta contabilità.

I magazzini dei letti devono fornire le varie qualità di letti che possano spettare alle truppe stanziato nelle guarnigioni.

Il personale delle sussistenze militari e dei magazzini dei letti appartiene parte all'armata (come gli impiegati contabili delle sussistenze militari, i capi mastri operai ed i mastri), parte alle truppe d'amministrazione come il personale della mano d'opera addetti al servizio tecnico delle costruzioni.

Il totale effettivo di questi impiegati consta di:

- 41 Amministratori delle sussistenze;
- 190 Ufficiali delle sussistenze;
- 89 Praticanti aggiunti.

Il personale del lavoro e della mano d'opera consta di:

- 10 Capi mastri operai delle sussistenze;
- 218 Mastri;
- 274 Sotto-mastri;
- 3400 Lavoranti e soldati.

L'azienda delle sussistenze del tempo di guerra si suddivide in MAGAZZENI DELLE SUSSISTENZE DA CAMPAÑA ed in STABILIMENTI PER LA SOMMINISTRANZA DELLE CARNI.

I primi devono essere largamente provvisti di ogni qualunque genere di sussistenza che possa occorrere all'armata mobilitata (ad eccezione delle carni macellate) e ne fa la distribuzione alle truppe.

Questi magazzini si distinguono in *colonne di magazzini viveri* che sono quelli che traggono seco i viveri per le truppe, durante le operazioni nella zona del teatro di guerra, ed in *magazzini viveri sussidiari* che scaglionati più addietro e l'uno dando mano all'altro in ordine susseguente, servono ad alimentare le *colonne dei magazzini viveri* al seguito della truppa. I magazzini sussidiari stanno disposti in due linee. La prima di queste linee reca seco i forni da campagna.

GLI STABILIMENTI PER LA SOMMINISTRANZA DELLE CARNI incettano in larga scala gli animali da macello.

Si distinguono in *Depositi per la distribuzione delle carni ai corpi d'armata*, in *Depositi per la distribuzione delle carni alle armate* ed in *Depositi per l'introduzione delle carni*.

Il personale per la somministrazione delle carni è preso parte dal militare e parte dal borghese.

Dal militare sono presi:

- 1. I comandanti dei depositi;

- 2. Il personale contabile;
- 3. I veterinari;
- 4. Il personale incaricato della sorveglianza e per macellare le carni.

Dal borghese sono presi:

- 1. Estimatori;
- 2. I provveditori;
- 3. Gli abbattitori del bestiame;
- 4. I guardiani e conduttori del bestiame vivo.

L'intendenza dell'Esercito prescrive il quantitativo delle provviste da farsi nei preaccennati depositi.

In massima è stabilito che oltre ad una distribuzione per quattro giorni nei depositi delle somministrazioni carni, debba esistere un fondo di provvigione per altri 24 giorni.

Questa provvigione è ripartita:

- 1. Presso i Depositi per le distribuzioni delle carni ai Corpi d'armata un quantitativo da servire per giorni sei;
- 2. Presso i Depositi per la distribuzione delle carni alle armate un quantitativo da servire per giorni otto;
- 3. Presso i Depositi per l'introduzione delle carni un quantitativo da servire per giorni dieci.

AZIENDE delle Sussistenze campo di guerra.

VARI RAMI delle SUSSENSIENZE	Provviste	E F F E T T I V O										FORZA COMANDATA (1)				CARREGGIO	ANNOTAZIONI	
		PROPRIO DELLE SENS SENS										PIERIA		CAVALERIA				
		Uffiziale comand. dei depositi	Amministratore delle sussistenze	Uffiziale delle sussistenze	Praticanti, agenzie delle sussistenze	Funziere magg. contabile	Veterinario	Mastro Estimatore	Capo mastro operaio	Mastri operai	Lavoranti	Provveditore	Caporale	Scolto (Defreite)	Soldato			Furiero o sergente
Colonie dei magazzini viveri	da 4 fino a 6 giorni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Depositi per la distribuzione delle carni ai corpi d'armata	per 6 giorni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Magazzini sussidiarii delle sus- sistenze 1° linea, forni da campagna (2)	da 6 fino a 8 giorni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Magazzini sussidiarii delle sus- sistenze 2° linea	da 8 fino a 10 giorni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Depositi per la dislocazione delle carni alle armate	per 8 giorni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Magazzini sussidiarii delle sus- sistenze principali	per 10 giorni	L'effettivo degli impiegati e del dal numero delle truppe che devono P.h cresce il numero di queste, per la necessità di avere un maggior numero										L'effettivo degli impiegati e del dal numero delle truppe che devono P.h cresce il numero di queste, per la necessità di avere un maggior numero						
Depositi per l'introduzione delle carni		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Magazzino principale di tutte le sussistenze per le truppe in campagna		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

3° Azienda del vestiario.

L'azienda vestiario è destinata a provvedere l'armata di vestiario, buffetteria, armamento ed altri arredi da campagna. Consta di:

- 1 Commissione principale del vestiario;
- 6 Commissioni del vestiario;
- 1 Deposito di vestiario.

Le commissioni del vestiario invigilano al confezionamento dei vari oggetti del vestiario, ne ordinano l'immagazzinamento, il conteggio degli stessi. Desse commissioni si suddividono in speciali sezioni ciascuna addetta ad un dato ramo del vestiario. Dette sezioni sono chiamate dipartimenti. Ad ogni dipartimento è preposto un ufficiale subalterno, a più dipartimenti un capitano od un maggiore.

La Commissione principale del vestiario oltrechè ispettare il lavoro fatto dal personale delle sei Commissioni, assiste alle esperienze di confezionamento, tessitura, ecc., mette a disposizione degli opifici la materia prima o brutta occorrente al lavoro, per ogni sorta di oggetto da somministrarsi e pel numero che ne è necessario, assegna una congrua quota di denaro, fa apparecchiare i campioni di tutti gli oggetti, e per ultimo prescrive quale debba essere il modo da eseguirsi nel lavoro, dal quale nessuna delle sei commissioni è autorizzata a permettere che si scostino gli operai.

Il Deposito del vestiario di Vienna invia al Ministero gli oggetti provenienti dalle Commissioni, e viceversa li rimette, se restituiti dal Ministero, alle Commissioni; serve d'intermediario fra Commissione e Com-

missione, fra queste e le truppe, provvede tutto quanto possa abbisognare in vestiario al corpo sanitario ed alle cappellanerie militari.

Il deposito del vestiario deve avere campioni e modelli di ogni capo dell'uniforme, esistenti nei magazzini.

Le provviste si in materiale, che in oggetti lavorati sono le seguenti:

1. Quelle che come si può prevedere possano occorrere alla truppa;
2. Quelle che devono servire a reintegrare l'approssimativo consumo degli oggetti durante il tempo di guerra;
3. E quelle che ponno fornire il completo equipaggiamento alle riserve da chiamarsi sotto le armi in tempo di guerra.

In tempo di guerra ogni armata che opera ha un deposito principale di vestiario da campagna, con un fondo che copra le determinazioni che ne possano avvenire con un uso straordinario dello stesso.

L'effettivo del personale del deposito principale del vestiario da campagna, come pure il numero e la qualità dei mezzi di trasporto, vengono indicati di volta in volta dall'autorità superiore.

Imprendendo un corpo dell'Esercito delle operazioni, pelle quali importi che agisca indipendente per lungo tempo ed a grandi distanze dalle aziende-vestiario, per tutta la durata in cui egli è distaccato dal corpo principale gli viene assegnato un deposito di vestiario da campagna.

Prospetto del personale Vestiario.

TITOLO dei VARI RAMI del Vestiario	DISLOCAZIONE	EFFETTIVO																				TOTALI	
		UFFICIALI DEL RAMO VESTIARIO							Medico di Reggimento	DATI UNITARI		PERSONALE NELLA MANO D'OPERA				BASSA-FORZA DEL RAMO VESTIARIO							
		Stati Maggiori delle Commissioni					Dipartimenti			Ufficiale	Praticante aggiunto	Capo-mastro operaio	Mastro	Sotto-mastro	Lavorante	Furiere o sergente maggiore	Sergente	Caporale	Scelto (<i>Gefreite</i>)	Soldato	Attendente d'uffiz.		
		Colonnello	Luogotenente colonnello	Maggiore	Capitano	Luogotenente (aiutante)	Luogotenente	Sottotenente															
Commissione principale del Vestiario	Stockerau .	1	1	1	6	1	8	8	1	2	6	10	2	12	8	95	4	1	15	14	43	25	283
Deposito del Vestiario	Vienna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	8	1	14	
Le sei Commissioni del Vestiario . .	Praga . . .	1	1	1	3	1	6	7	1	2	2	7	1	6	9	74	3	1	13	14	44	19	213
	Brünn . . .	1	1	1	3	1	7	7	1	2	3	6	1	6	11	71	3	1	14	14	48	20	219
	Iaroslau . .	1	1	1	4	1	5	5	1	2	2	7	1	3	10	59	2	1	10	10	29	16	167
	Altöfen . . .	1	1	1	3	1	7	7	1	2	2	7	1	5	12	70	3	1	14	14	48	20	218
	Gratz . . .	1	1	1	4	1	5	5	1	2	2	7	1	3	11	66	2	1	12	10	33	16	181
	Venezia . .	1	1	1	3	1	6	7	1	2	4	3	1	3	11	65	3	1	15	14	48	18	205
		1	4	6	26	7	45	46	1	14	21	47	2	38	72	500	21	7	94	92	301	135	1480

4° Ospitali.

Le case di salute che nel tempo di pace ricettano e curano i soldati e gli ufficiali ammalati ed altri appartenenti all'esercito si distinguono in:

1. Ospitali per le guarnigioni;
2. Ospitali per le truppe;
3. In infermerie;
4. Stabilimenti di bagni.

I primi *gli ospitali per le guarnigioni* esistono da se indipendentemente da altri simili corpi con un proprio personale amministrativo di ufficiali, medici, direttore di spirito, contabili e bassa-forza dal furiere o sergente maggiore in giù.

Ve ne sono in Austria 32 e questi nelle seguenti località, cioè in Vienna *due*, in Praga *due*, uno nelle altre città che ora si nominano, le quali sono: Linz, Graz, Theresienstadt, Iosephstadt, Königgrätz, Brünn, Olmütz, Innsbruck, Verona, Mantova, Venezia, Vicenza, Palmanova, Udine, Lubiana, Trieste, Pressburgo, Buda, Komorn, Kaschau, Hermanustadt, Leopoli, Cracovia, Czernowitz, Agram, Petrovaradino, Temesvar.

L'effettivo fissato per gli stessi è di:

42 Ufficiali tolti o dall'esercito o dai giubilati. Questi assumono il comando degli ospitali ed hanno la gestione interna degli stessi;

- 24 Cappellani;
 - 32 Medici capi;
 - 135 Medici di reggimento;
 - 309 Infermieri assistenti;
 - 74 Contabili;
 - 1730 Uomini di bassa-forza dal bass'uffiziale in giù.
- Stazionando truppe in luoghi dove non esistano gli

ospitali della guarnigione, vengono eretti *gli ospitali per la truppa* sopra indicati.

L'effettivo di questi ospitali varia a seconda delle circostanze.

Le *infermerie* ricoverano i convalescenti e la truppa affetta da leggieri indisposizioni.

Le infermerie vengono erette in casi di bisogno ad alleviare il servizio degli altri ospitali.

Gli stabilimenti per bagni sono stabili o temporanei. I primi hanno un personale in pianta sempre addetto allo stabilimento, i secondi lo hanno solamente per l'epoca dei bagni.

In tempo di guerra vengono creati:

Un corpo di riserva sanitario;

Un corpo delle ambulanze;

Gli ospedali da campagna.

Il *corpo di riserva sanitario* è corpo indipendente, ha il proprio carreggio, ed è destinato a rifornire le ambulanze al seguito della truppa di medicinali ed altri articoli di necessità medico-chirurgico come bende, filacce, ecc.

Il *corpo delle ambulanze* fa parte delle truppe che operano, ha proprio carreggio e speciali e comode vetture, gli è destinato sempre il suo posto di battaglia, raccoglie i feriti e gli estenuati, questi nutrisce e ristora.

Questo corpo è organizzato in modo e dotato di tali mezzi da poter soccorrere contemporaneamente 150 uomini gravemente feriti, nutrirne e ristorarne 600.

Gli *ospedali da campagna* sono stabilimenti mobili eretti sul tergo delle truppe che operano, i quali ricoverano i feriti e gli ammalati impartendo loro cura regolare come in qualunque altro ospedale delle guarnigioni.

5° Stabilimenti farmaceutici.

Gli stabilimenti farmaceutici procurano ai corpi sanitari tutti i medicinali che loro occorrono, ne tengono pronti una certa quantità per coprire gli straordinari bisogni del futuro, e conteggiano il costo di tutto quanto viene prodotto nei laboratori o comperato per l'uso e consumo dell'armata.

L'effettivo del personale farmaceutico in tempo di pace, consta di:

91 Impiegati militari farmacisti;

60 Lavoranti.

In tempo di guerra vengono create delle farmacie per gli ospitali di campagna e dei depositi di medicinali da campagna. Ogni ospedale deve avere una farmacia, ogni armata mobilitata deve avere il suo deposito di medicinali da campagna.

6° Stazioni centrali e case di trasporto.

Queste stazioni e case di trasporto raccolgono la bassa-forza che si trova lungi dal proprio corpo, la prendono in sussistenza e la rinviano ai corpi con regolare trasporto.

Sono comandate le case di trasporto da uffiziali superiori tolti dall'armata attiva o dai giubilati.

Il personale contabile è composto di furieri o sergenti maggiori.

Questi individui formano l'effettivo di queste case, e quando per straordinaria ragunata di truppe ed esigenze di contabilità il servizio ed il lavoro contabile ne avesse a soffrire pregiudizio ed arenamento,

allora dalle truppe attive vi vengono comandati degli altri individui che coadiuvano nel disbrigo delle proprie attribuzioni il personale effettivo.

Nel tempo di pace esistono le seguenti stazioni centrali di trasporto, cioè: Vienna, Graz, Praga, Brünn, Verona, Trieste, Buda, Hermannstadt, Leopoli e Temesvar.

Nel tempo di guerra per facilitare alle truppe le comunicazioni, gli scambi ed i completamenti di personale vengono erette delle stazioni di riunione da cui partono i trasporti, e queste non sono punto fisse in un dato luogo, ma sono mobilitate per maggior comodo delle operazioni e delle truppe.

Queste stazioni hanno un effettivo fissato per ognuna di esse dal Ministero della guerra.

7° Depositi del corpo del treno.

Alla categoria degli stabilimenti generali dell'esercito appartiene anche il treno con tutti i suoi depositi che in tempo di guerra vengono messi in piedi onde tenere al completo il corpo principale.

Questo corpo è incaricato di coprire le mancanze che si fanno nei cavalli di tutte le armi ad eccezione dell'artiglieria e cavalleria le quali entrambi provvedono da per loro ai propri bisogni.

Ogni deposito del treno ha due effettivi, il proprio e quello complementario.

Il proprio è composto di un effettivo permanente di uomini e cavalli.

Il complementario serve a reintegrare presso le truppe le diminuzioni in uomini e cavalli del treno inerente e dipendente da ciascun'arma.

DENOMINAZIONE E CLASSIFICAZIONE del PERSONALE E MATERIALE	EFFETTIVO				
	Di un corpo di riserva sanitario	Di un corpo delle ambulanze	Di un ospedale da campagna	Di uno stabilimento farmaceutico da campagna	Di un deposito di medicinali da campagna
<i>Personale d'amministrazione e di sorveglianza</i>					
Capitano (comandante)	1	1	1	1	1
Ufficiale subalterno	1	1	1	1	1
Cappellano	1	1	1	1	1
Medico di Reggimento	1	1	1	1	1
Chirurgo operatore	1	1	1	1	1
Medico subalterno	1	1	1	1	1
Assistente d'ospedale	1	1	1	1	1
Amministratore dei medicinali	1	1	1	1	1
Ufficiale id. id.	1	1	1	1	1
Aggiunto id. id.	1	1	1	1	1
Direttore dei conti	1	1	1	1	1
Sergente della maggioranza	1	1	1	1	1
Lavorante di farmacia	1	1	1	1	1
<i>Carreggio</i>					
Armaiuolo	1	1	1	1	1
Furiere addetto all'ospedale	1	1	1	1	1
Sergente id. id.	1	1	1	1	1
Caporale id. id.	1	1	1	1	1
Infermiere id. id.	1	1	1	1	1
Attendenti d'ufficiali	1	1	1	1	1
Carri requisiti a 4 cavalli	1	1	1	1	1
Carri semplici aventi un coperchio mobile di tela cerata a 4 cavalli	1	1	1	1	1
Ambulanze a 4 cavalli	1	1	1	1	1
Carri comuni per feriti a 4 cavalli	1	1	1	1	1
Carri di medicinali a 4 cavalli	1	1	1	1	1
Carrozza a due cavalli	1	1	1	1	1
<i>Dislocamento di una squadra mobile del personale degli ospitali avente cavalli e carri</i>					
Bassi ufficiali	1	1	1	1	1
Bassa forza	1	1	1	1	1
Cavalli da sella	1	1	1	1	1
Cavalli da tiro	1	1	1	1	1
Carri a due cavalli	1	1	1	1	1
Carri a 4 id.	1	1	1	1	1
<i>Totale</i>					
Uomini	6	98	150	4	9
Cavalli	8	68	1	3	1
Carri	2	16	1	3	1

8° Case di pena o reclusioni militari.

In questi stabilimenti vengono detenuti coloro pei quali è pendente l'istruzione del processo, e coloro che furono già condannati a scontare una pena per un reato militare.

Ogni corpo di truppa per gli effetti penali è vincolato a certe zone giurisdizionali entro le quali vi sono delle case di pena sottoposte alla sorveglianza del Profosso, che fa parte delle truppe che ivi stanziano.

Oltre queste case di punizione in tempo di pace esistono 16 case di pena nelle fortezze e 38 nelle guarnigioni.

Entrambe queste due categorie hanno sede nelle fortezze o città più considerevoli con un apposito personale di sorveglianza.

L'effettivo del personale delle case di punizione esistenti nelle fortezze o nelle guarnigioni è di:

- 9 Profossi maggiori;
- 38 Profossi;
- 40 Carcerieri;
- 3 Carcerieri.

9° Compagnie di disciplina o di rigore (Corpo franco).

Queste compagnie di correzione nelle quali servono forzatamente gli individui dell'armata che si sono ripetute volte resi passibili di pene disciplinari, ed altri che hanno commesse delle azioni che ledano l'onore, non però in guisa da provocare un procedimento penale.

Esse hanno per iscopo una speciale sorveglianza di questi individui, e l'impiego di misure speciali, onde ottenere un ravvedimento migliorandone la loro condotta.

Esistono 4 di queste compagnie di cui 2 a Theresienstadt, una a Carlsburg e l'altra a Mantova.

L'effettivo della bassa-forza è tutta di soldati gregarii.

L'effettivo dei bass'uffiziali vi è comandato dai reggimenti.

10° Altri stabilimenti ambulanti dell'esercito.

Questi vengono eretti solo in tempo di guerra e sono le poste ed i telegrafi da campagna il di cui effettivo è fissato da disposizioni speciali.

II. — STABILIMENTI SPECIALI DELL'ESERCITO.

Vanno annoverati fra questi:

- 1° Direzioni del Genio;
- 2° Direzioni d'Artiglieria;
- 3° Deposito del materiale del Treno;
- 4° Deposito del materiale dei Pionieri;
- 5° Stabilimento per le razze cavalli (Deposito stalloni);
- 6° Case degli Invalidi;
- 7° Istituti militari scientifici;
- 8° Istituti militari di educazione.

1° Direzioni del Genio.

Alle Direzioni del Genio dell'esercito austriaco spetta vegliare al buon andamento delle costruzioni militari

acciò siano eseguite col tipo prefisso dai regolamenti e dai progetti superiormente approvati. Queste Direzioni precipuamente si occupano di lavori di fortificazione, di fabbriche di cascrme, adattamenti nelle stesse e riparazioni, nonchè della conservazione e confezione di alcuni oggetti, suppellettili ed attrezzi di casermaggio.

Le Direzioni del Genio sono composte di ufficiali dell'arma, nonchè di sott'ufficiali. Allorchè vengono eseguiti dei lavori, il personale della mano d'opera ed altro occorrente all'uopo viene somministrato il più delle volte dal borghese, come pure gran parte dei lavori vengono messi all'asta pubblica ed allogati al meglio offerente, non senza però vincolare l'imprenditore borghese a dipendere per tutte le ragioni dell'arte dal Genio militare.

L'effettivo delle Direzioni del genio componesi di 70 ufficiali dell'esercito attivo, talvolta presi pure fra i giubilati i quali funzionano quali ispettori delle costruzioni: inoltre vi sono compresi 437 sott'ufficiali quali sorveglianti delle costruzioni od aiutanti.

2° Direzioni d'Artiglieria.

Pella costruzione, fabbricazione ed amministrazione del materiale d'artiglieria esistono delle Direzioni di artiglieria che hanno un proprio comandante e che sono numerizzate progressivamente dall'1 al 20.

Da ogni Direzione dipendono delle filiali.

Su quanto spetta ad ogni Direzione di fare è da osservarsi quanto segue.

Il comando della direzione d'artiglieria n° 10, deve

confezionare le polveri. Perciò ha la sorveglianza del polverificio di Stein.

Il comando della direzione d'artiglieria n° 16, deve far fabbricare, provvedere, collaudare e prendere in consegna tutte le armi portatili da fuoco e bianche.

Assumersi l'amministrazione del grande arsenale e museo di Vienna, e fornire col suo personale armaiuoli che siano perfettamente istruiti e capaci di eseguire ogni sorta di riparazione alle armi della fanteria e della cavalleria.

Il comando della direzione d'artiglieria n° 17, dirige e sorveglia la fabbricazione delle canne da fucile.

I comandi delle direzioni d'artiglieria n° 1, 16 e 17, sono riuniti nella medesima città di Vienna avendo ciascuno nell'arsenale speciali attribuzioni.

Il comando della direzione d'artiglieria n° 18, è incaricato della costruzione, fabbricazione, conservazione o contabilità dei proietti e delle complete munizioni da cannone e da fucile, come di tutto quello che ha relazione ai razzieri o racchettieri, come treni e munizionamento di razzi. La filiale di Hirtenberg dipendente da questo comando dirige la fabbricazione della polvere di cotone.

Gli altri comandi d'artiglieria dirigono la costruzione e riparazione degli affusti e carri d'artiglieria; dirigono la costruzione e riparazione delle bardature ed oggetti di attiraglio; dirigono l'allestimento delle munizioni, eccettuati quelle dei razzi; si occupano amministrativamente di tutto ciò che è di spettanza delle fabbriche d'oggetti d'artiglieria, e dei razzieri o racchettieri, escluso però tutto quanto appartiene ai racchettieri che sono incorporati nei reggimenti d'artiglieria; passano delle ispezioni periodiche ai magaz-

zeni del materiale e delle munizioni, esperimentano le canne da fucile, verificano se sono esattamente fabbricate le viti ed i vitoni, ecc., e per ultimo ritirano e provvedono le polveri ed i salnitri, ecc.

Oltre al munizionamento che potrebbe occorrere a tutte le truppe pel tempo di guerra e quando portate al loro completo, negli arsenali, magazzini e depositi deve esistere ognora una riserva di munizioni. Speciali disposizioni prescrivono la quantità di dette munizioni di riserva.

Segue l'effettivo e la dislocazione dei comandi di artiglieria.

Il personale tanto in ufficiali che in bassa-forza viene somministrato ai comandi dall'artiglieria tecnica di cui già si è parlato.

In tempo di guerra questo effettivo viene aumentato sia coll'accettarvi dei professionisti borghesi, sia col richiamare al servizio, mediante invito, prezzo e ferma da fissarsi, degli uomini congedati che siano pratici di lavori d'artiglieria.

3° Deposito del materiale del Treno.

. Al Deposito del materiale del Treno spetta la costruzione e conservazione di tutto ciò che è necessario al Treno in carreggio, bardature ed altri oggetti. Desso deposito provvede pure i carri pegli ospitali da campagna, come pure gli apparecchi ed attrezzi completi per forni da campo.

Il numero, le dislocazioni o l'effettivo di questo deposito è indicato dal seguente prospetto.

Numero	DISLOCAZIONE dei DEPOSITI	BASSA-FORZA										PROFESSIONISTI			TOTALE			
		Capitano di 1 ^a e 2 ^a classe	Luogotenente	Sottotenente di 1 ^a classe	Sottotenente di 2 ^a classe	Ufficiale d'amministrazione del materiale	Capo operaio di 3 ^a classe	Mastro ferraio	Mastro carrozzaio	Mastro sellaio	Furieri o sergenti maggiori	Sergenti	Caporali	Soldati		Attendenti degli Ufficiali	Ferrai	Carrozzai
1	Klosterneburg (Austria) . . .	1	2	1	1	1	1	1	1	2	4	11	27	3	6	3	3	67
2	Marein (Stiria)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	10	2	4	1	2	32
3	Praga (Boemia)	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	7	12	3	4	2	2	41
4	Olschan (Moravia)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	8	2	4	2	2	30
5	Treviso (Veneto)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	8	2	4	2	2	30
6	Pest (Ungheria)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	10	2	4	2	2	32
7	Thorda (Transilvania)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	6	2	2	1	1	24
8	Drohobijcz (Galizia)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	6	2	2	1	1	24
	TOTALE	8	10	8	1	8	8	8	8	10	12	42	87	18	30	15	15	280

Questo effettivo non è però invariabile, serve più di base ad una eventuale formazione maggiore.

Questo effettivo non è però invariabile, serve più di base ad una eventuale formazione maggiore.

4° Deposito del materiale dei Pionieri.

La costruzione e conservazione in buono stato del materiale pell'equipaggio da ponte è affidato al Deposito dei Pionieri.

Effettivo e Dislocazione dei Depositi del materiale dei Pionieri.

DISLOCAZIONI	E F F E T T I V O																
	Capitano di 1 ^a classe	Capitano di 2 ^a classe	Luogotenente	Sottotenente di 1 ^a classe	Sottotenente di 2 ^a classe	Ufficiali d'amministrazione	Fabbri lavoratori	Carrozzai lavoratori	Sellai lavoratori	Furieri o sergenti maggiori	Sergenti	Caporali	Trombettieri	Pionieri di 1 ^a	Pionieri di 2 ^a	Attendenti d'ufficiali	T O T A L E
Klosterneuburg . . .	1	"	1	"	1	1	1	1	1	3	4	8	1	35	50	3	111
Verona	"	1	"	1	"	1	1	1	1	2	2	4	"	15	20	2	51
TOTALE . . .	1	1	1	1	1	2	2	2	2	5	6	12	1	50	70	5	162

In tempo di guerra l'effettivo di questo deposito è accresciuto a Klosterneburg di:

- 1 Sottotenente di 1^a classe;
- 4 Sergenti;
- 2 Caporali;
- 15 Pionieri di 1^a classe;
- 30 Pionieri di 2^a classe;
- 1 Attendente.

5° Stabilimenti per le razze cavalli (Deposito stalloni).

Appartengono a questi stabilimenti i depositi stalloni, le razze cavalli e le grandi proprietà sulle quali si trovano detti depositi.

I depositi stalloni mantengono i cavalli pel perfezionamento delle razze nelle varie provincie della Monarchia.

A questi depositi sono assegnati dei distretti entro il cui raggio si trovano parecchie filiali.

Le stanze dei depositi militari dei cavalli-stalloni pel perfezionamento delle razze cavalline nelle provincie, sono:

Cavalli-stalloni

Alta e Bassa Austria, Salisburghese e	
Tirolo a STADL, presso LAMBACH . . .	N° 101
Stiria, Carinzia, Carniola, litorale Illi-	
rico e Friuli a GRATZ	210
Boemia a NIMBURG	568
Moravia e Slesia a BRÜNN	315
Galizia e Cracoviese a DROHOVÝZA . .	269
Ungheria occidentale a STUHLWEISSEN-	
BURG	360

A riportarsi N° 1763

Riporto N° 1763

Ungheria orientale, Banato, la Serbia, la Woiwodina ed i confini militari del Ba- nato e della Serbia a NAGY KORÖS. . . .	536
Transilvania a SEPSZI-SZENT-GYÖRGY . . .	156
Croazia, Slavonia e confini militari a WARADINO	68

TOTALE in cavalli-stalloni . N° 2583

Gli stabilimenti militari delle razze cavalli, sono incaricati di promuovere l'allevamento delle razze cavalline in tutto lo Stato, ed in ispecial modo di fare che nei vari depositi si trovino dei stalloni domati ed istruiti.

Cinque sono gli stabilimenti ed edifici per le razze e monte cavalli, a Piber in Stiria; Mezöhegyes, Babolna e Kis-Ber in Ungheria, a Radantz nella Bucovina.

Il totale effettivo di queste razze sono 3000 cavalli.

Il personale dei depositi militari dei cavalli-stalloni destinati al perfezionamento della razza cavallina nelle provincie, e quello degli stabilimenti militari per l'allevamento delle razze del governo, ha un effettivo complessivo di 5,450 individui, di cui:

- 107 Ufficiali;
- 952 Bass'ufficiali;
- 2,645 Soldati di bassa-forza.

6° Case degli Invalidi.

Ad albergare gli uffiziali, i funzionari militari od assimilati e la bassa-forza resi invalidi per servizio od

altro, che per età, ferite o malori, abbisognano di assoluto riposo, esistono in Austria cinque case d'invalidi, a Vienna con una filiale a Neulerckenfeld, a Clivdale, a Praga, a Tirnau con una filiale a Skalitz ed a Leopoli.

Ogni casa ha il suo ospedale.

Il comando delle Case Invalidi è dato di regola ad un generale od uffiziale superiore giubilato.

Il servizio vi è fatto da un apposito personale amministrativo.

Gl'invalidi sono divisi in compagnie di 200 uomini, con un capitano e due uffiziali subalterni per ciascuna.

Il numero degli invalidi da raccogliersi in queste case non è fissato: è dipendente dal numero di quelli che hanno diritto ad esservi ricoverati e dichiarati tali da speciali commissioni.

7° Stabilimenti militari scientifici.

Di due specie sono questi stabilimenti in Austria:

- a) L'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE;
- b) L'ARCHIVIO MILITARE.

a) L'istituto geografico sedente in Vienna elabora e riproduce alle varie scale, le carte, piani e disegni geografico-topografici necessari all'uso dell'esercito o destinati ad essere resi di pubblica ragione.

Questo istituto si suddivide in dieci sezioni, che sono:

1. Uffici di triangolazione ed uffici di calcolo;
2. Ufficio topografico;
3. Ufficio di disegno militare;
4. Ufficio di disegno topografico;

5. Ufficio fotografico;
6. Ufficio litografico;
7. Ufficio d'incisione in rame;
8. Stamperia e legature di libri;
9. Ufficio di galvano-plastica;

10. E per ultimo ufficio che tiene in giornata tutte le variazioni avvenute nelle accennate sezioni conservando appo di sè, tutti gli originali delle carte e lavori intrapresi.

Si le carte come gli altri lavori dell'istituto geografico militare sono messi in vendita in Vienna in un negozio apposito ed a prezzi fissi. I militari si possono procurare qualunque carta od altro a prezzi assai ridotti.

Il personale dell'istituto geografico consta di individui tolti dai diversi gruppi dell'esercito, cioè di ufficiali dello stato maggiore generale, dal gruppo delle persone tecniche (106 individui) e dai contabili (2 individui).

Di più in tempo di pace molti ufficiali delle diverse armi e corpi sono comandati all'ufficio del disegno militare per impratichirsi del disegno e del modo onde è rilevato il terreno.

Questi ufficiali non vengono rimpiazzati da altri nei loro reggimenti, essendo del tutto provvisoria quella loro destinazione, non mirando dessa che a completare la loro istruzione.

b) *L'archivio militare* raccoglie ordini, e conserva tutto ciò che ha tratto ai fatti, alla storia ed alle scienze militari, ciò che si riferisce allo studio dei paesi e costumi dei popoli, agli atti e manoscritti riguardanti le fatte campagne, vi vengono radunate le opere e

carte che ponno essere utilizzate in qualche guisa, dagli ufficiali dell'esercito.

Si divide in due sezioni:

1. La sezione delle carte;
2. La sezione della biblioteca militare.

In guerra vengono eretti degli ARCHIVI DA CAMPAGNA.

Questi archivi sono eretti allo scopo di fornire ai comandanti delle truppe, incominciando dai comandanti delle brigate in sù ed a tutti gli stati maggiori dei corpi, ogni qualunque dato statistico, carte topografiche, prospetti, scritti e libri, coi quali facilitare un'ampia conoscenza del paese su cui si opera, e dei paesi sui quali potrebbe essere portata la guerra.

La dispensa e distribuzione di questi materiali è fatta dal grande ARCHIVIO MILITARE di Vienna.

Alla direzione degli archivi di campagna per una armata vi è preposto un ufficiale superiore od un capitano dello stato maggiore con altri ufficiali quanti possano bastare all'uopo.

L'archivio di campagna di un corpo d'armata, è diretto egualmente da un ufficiale dello stato maggiore o da altro aggregato pel disimpegno di tali funzioni.

8° Stabilimenti militari di educazione.

Gli stabilimenti militari di educazione dividonsi in Austria in due gruppi:

1. STABILIMENTI MILITARI DI EDUCAZIONE nei quali gli allievi sono cresciuti a buoni studi al fine di prepararli a diventare buoni ufficiali o sott'ufficiali dell'esercito;

2. STABILIMENTI MILITARI DI ISTRUZIONE nei quali individui che già appartengono all'esercito ricevono

una speciale istruzione onde poter assumere, col tempo ed a seconda dei casi, incarichi o missioni particolari.

Sommariamente indichiamo quali sono questi stabilimenti, riserbando di parlarne in seguito più distesamente.

RIVISTA TECNOLOGICA

Polvere del signor Gale per evitare le esplosioni accidentali della polvere da fuoco.

Ebbimo occasione di parlare altre volte di una scoperta del signor Gale, per la quale sarebbero d'ora innanzi evitate le disgrazie delle fortuite esplosioni della polvere da fuoco.

Ecco ora alcuni ragguagli intorno a novelle sperienze fatte in Inghilterra che ci fornisce la *Correspondance Havas-Bullier*:

« Le esperienze si fecero sopra una torre detta *Martello*, n° 137, presso Hastings. S'incominciò col porvi cinque botti di polvere da cannone mista colla polvere protettiva del signor Gale; egli aveva depositato cento barili al piano terreno e 250 al piano superiore.

« Entro tre di questi barili erano stati posti razzi composti con poca polvere da cannone pura, e si convenne che una batteria della torre Martello, n° 38, a circa 800 *yards* di distanza farebbe fuoco su questi barili un dopo l'altro.

« Il primo razzo colpito dal fuoco non produsse alcun effetto apparente. Colpito il secondo, si vide uscire un po' di fumo dal cammino della torre; sul terzo non si ottenne maggior risultato.

« Dopo breve intervallo il generale Lefroy, con tre ufficiali, entrò nella torre e poté vedere che il fondo dei due barili contenenti i razzi erasi interamente staccato e che una debole parte di ciò che essi contenevano era stata dispersa sugli altri barili. La polvere protettiva aveva cessato di ardere, essa era quasi fredda.

« Allora si decise di appiccare il fuoco all'edificio; e non fu difficile, poichè essendo le tavole del pavimento al piano terreno le une dalle altre disgiunte, l'aria vi aveva libero sfogo e la combustione ne diventava più pronta.

« Furono ammassati mucchi di materie accensibili presso i barili di polvere, vi si appiccò il fuoco e si vide uscire dalla porta e dalle finestre un fumo il colore del quale dimostrava all'evidenza essersi la polvere da cannone consumata senza che succedesse la minima esplosione.

« Il generale Lefroy fu allora così bene convinto che non vi fosse più alcun pericolo, da permettere a parecchie persone di avanzarsi nell'interno dell'edificio per vedere la polvere consumarsi ardendo.

« Era infatti evidente che se qualche esplosione avesse avuto luogo, tutto l'edificio sarebbe saltato in aria.

« Le esperienze ebbero luogo sotto la direzione del generale Lefroy. Quasi tutti i membri del Comitato speciale d'artiglieria erano presenti insieme con parecchi ufficiali ed altre persone. »

Noi non abbiamo bisogno di dimostrare quale sia l'importanza vitale di questa preziosa scoperta, quante disgrazie, quante perdite non saranno prevenute mercè la ingegnosa invenzione del signor Gale! Il mondo scientifico ne è ben a ragione commosso, ed i giornali tanto esteri quanto nazionali fanno a gara nel segnalarla alla pubblica ammirazione: i fogli illustrati inglesi soprattutto son pieni d'accuratissime incisioni che rappresentano le esperienze fatte ad Hastings.

RIVISTA BIBLIOGRAFICA

L'Italie et son armée en 1865

par le comte Du VERGER DE SAINT-THOMAS.

Lo *Spectateur militaire*, come ebbero già a parlarne nelle precedenti *Riviste bibliografiche*, pubblicava nelle sue puntate ultime un bel lavoro statistico sull'esercito italiano del signor conte Du Verger, capo di squadrone nei cacciatori della guardia imperiale, e con eccellente pensiero quella serie d'articoli furono ora raccolti in un volume di circa 300 pagine, che caldamente raccomandiamo ai nostri lettori, tanto pel suo merito intrinseco, quanto per la natura dell'argomento trattato.

Il conte Du Verger fu per 20 anni nell'esercito sardo, ove godette fama di bravo e dotto ufficiale; solo all'epoca dell'annessione egli ci lasciò per seguire le sorti della sua patria. Ma sebbene separato da noi, egli tenne sempre dietro e col più vivo interessamento alle cose dell'esercito nostro,

cui il riattaccano gli incancellabili e cari ricordi delle prime armi e moltissimi legami d'amicizia.

Egli era quindi in grado meglio di ogni altro di esporre e analizzare i nostri militari ordinamenti; e realmente noi crediamo che il suo lavoro non avrebbe potuto essere nè migliore nè più completo per ogni sua parte.

Vi si riscontrano, è vero, alcune inesattezze di cifre, ma per la gran parte provengono da mutamenti che succedettero o poco prima od anche al momento della sua compilazione, per cui non poté averne in tempo notizia.

Il suo libro è diviso in due parti: nella prima sono compendiate molto succosamente le vicende della casa di Savoia e del Piemonte dal 1815 al 1856, e quindi quelle d'Italia dal 1860 al 1865. Nella seconda, dopo alcuni brevissimi cenni biografici intorno al Re, ai principi Umberto, Amedeo ed Eugenio, ed ai generali Lamarmora e Pettiti, l'autore ricorda le varie fasi successive della formazione dell'esercito d'Italia, o per dir meglio della trasformazione del piccolo esercito piemontese nel poderoso esercito italiano.

Nella seconda parte, dopo ricercato il rapporto della forza militare colla popolazione, e dopo esposto il riordinamento del 18 dicembre 1864, egli sviluppa passo passo e lentamente i singoli organici delle diverse armi, addimostrando i contingenti recati dalle varie provincie; ricorda le annessioni e le varie fusioni fatte, le leve, e viene così a stabilire la forza dell'esercito al 31 dicembre 1865.

Quindi egli dà alcuni cenni intorno al funzionamento della nostra amministrazione militare. Parla dei vari nostri istituti, delle scuole di reggimento, dei campi d'istruzione, del sistema di legislazione e delle varie leggi che reggono l'esercito.

Accenna pur anche in fine delle nostre risorse marittime.

In complesso il suo lavoro è un'esposizione fedele, compiuta e chiarissima della situazione dell'Italia, al doppio punto di vista sociale e militare.

Alcuni anni ora sono, abbiám tentato, sotto forma più

modesta e limitatamente ai mezzi di cui potevamo disporre, un analogo lavoro sull'esercito francese, ed un illustre generale francese, cui facevamo onaggio del nostro libro, cortesissimamente ci scriveva averne imparato alcuni particolari organici dell'esercito cui egli apparteneva che sino allora non gli erano conosciuti. Noi pensiamo che il libro del conte Du Verger può essere per questo verso, della più grande utilità all'ufficialità nostra.

Abbiasi pertanto i nostri più sinceri complimenti e ringraziamenti l'egregio autore, cui l'esercito italiano, glielo possiamo assicurare, ricorda il nome con orgoglio e simpatia veracissima.

G. G. C.

Mittheilungen über Gegenstände der Artillerie-und Kriegs-Wissenschaften.

Comunicazioni sopra questioni relative all'artiglieria ed alle scienze militari, pubblicate a cura del Comitato d'artiglieria austriaco.

Siffatta pubblicazione che dal 1857 a tutto l'anno 1865 fu effettuata a fascicoli autografati, dati alla luce ad epoche indeterminate e contenenti solo memorie scritte da uffiziali addetti al Comitato d'artiglieria, ricevute dal principio del corrente anno 1866 maggiore sviluppo assumendo la forma l'un giornale che conterà ogni anno di 8 fascicoli dai 4 ai 5 fogli di stampa ciascuno, ed in cui si tratteranno non solo le questioni relative all'artiglieria ed alle scienze affini alla medesima, ma benanco quelle riferentesi a qualsiasi ramo dello scibile militare. Alla redazione del medesimo potranno prender parte gli uffiziali tutti d'artiglieria, e la differenza di opinioni fra il Comitato e l'autore sopra

questioni di principii non dovrà mai essere d'ostacolo alla inserzione di una Memoria nel giornale. Potrà bensì il Comitato indicare agli autori le modificazioni che crederebbe conveniente reoassero ai rispettivi lavori prima di pubblicarli, ma qualora queste osservazioni non siano accolte favorevolmente, le Memorie saranno pubblicate quali furono presentate, salva al Comitato la facoltà di manifestare contemporaneamente il suo giudizio al riguardo. Sarà purè cura del Comitato il procurare che in ogni fascicolo colla varietà delle materie trattate si desti maggiormente l'interesse dei lettori.

Il fascicolo 1° del giornale contiene due Memorie, di cui una originale sull'*Impiego dell'artiglieria da campagna in guerra*, e l'altra, desunta dai *Giornali d'artiglieria* e del *genio italiani*, dà il *Resoconto delle sperienze sul tiro in breccia fatte a Laveno nell'anno 1864 dall'artiglieria*, che l'autore si compiace dire *piemontese*. La prima è firmata dal signor Partsch maggiore addetto al Comitato d'artiglieria, e la seconda dal cav. Jüptner von Jonstorff luogotenente in 1° addetto anch'egli al Comitato d'artiglieria.

Scopo della prima Memoria si è l'indagare quali sieno i cambiamenti da recarsi alle norme che reessero finora l'impiego dell'artiglieria in guerra in seguito alle innovazioni introdotte in questi ultimi tempi nelle bocche da fuoco e nei loro proiettili. Essa è divisa in due parti di cui la prima, inserita per intero nel presente fascicolo, tratta degli usi ai quali vuolsi destinare in guerra l'artiglieria da campagna, delle proprietà delle bocche da fuoco che formano il traino da campagna, e dell'ordinamento dell'artiglieria da campagna presso le truppe mobilitate. La seconda parte tratta dell'impiego dell'artiglieria da campagna nei combattimenti, e di questa trovansi solo nel presente fascicolo alcuni paragrafi e sono: le regole generali e le regole speciali ai casi dell'artiglieria combinata con fanteria e con cavalleria.

La Memoria sulle nostre esperienze di Laveno riducesi ad una semplice traduzione di gran parte della Memoria

del capitano Leonardi inserta nel *Giornale del genio militare italiano*, completata per la parte che si riferisce al servizio d'artiglieria da brani e specchi desunti dalla Memoria analoga del nostro *Giornale d'artiglieria*.

Nel fascicolo 2° del giornale havvi dapprima il seguito della Memoria del Partsch *Sull'impiego dell'artiglieria da campagna in guerra*, in cui trovansi le regole speciali pell'attacco e difesa di un fabbricato, d'un villaggio, d'una foresta, d'uno stretto, d'un trinceramento e pel passaggio d'un fiume.

Vi fa seguito una Memoria del signor Muk, luogotenente in 1° al Comitato *Sulle innovazioni introdotte nel corso del 1865 nel materiale d'artiglieria* (bocche da fuoco, affusti e carreggio, razzi da guerra, armamenti ed assortimenti delle bocche da fuoco, armi portatili, artifizi da guerra, tavole di costruzione ed istruzioni varie), fra le quali ci limiteremo a notare:

a) L'istituzione di libretti di registro degli spari per le bocche da fuoco in ghisa;

b) La prescrizione di adoperare nelle scuole annuali di tiro sempre le stesse bocche da fuoco da campagna di bronzo, e da muro di ghisa finchè si rendano fuori uso.

Pongono termine al fascicolo due Memorie, una del Jüptner von Jonstorff, desunta in parte dal *Mechanic's Magazine*, *Sulla trasformazione della carabina Enfield in un'arma caricante dalla culatta*, e l'altra del luogotenente in 1° comandato presso il Comitato sig. Von Eschenbach, *Sulle antiche armi caricanti dalla culatta*, ricavata in parte dal *Journal of the Royal United Service Insti-*

(Dal *Giornale d'artiglieria*)

TAGLIANO GAETANO, Gerente.

L'ARCHIBUGIO AD AGO

DEI

PRUSSIANI

DESCRITTO E DISEGNATO

Tutti i fogli italiani si sono occupati di questa nuova arma da fuoco portatile dei Prussiani: quale per descriverla; quale per discuterne i pregi ed i difetti; quale per rimproverarne al Ministero della guerra il non averla adottata nel nostro esercito; quale finalmente per far considerare che la Francia, l'Austria, l'Inghilterra non ne avevano fatto conto, per il che noi dovevamo operare altrettanto. Si sono pubblicati pure dei disegni di questo archibugio, e beato quel giornale che è stato il primo; importa poco poi che il disegno non sia dell'arma attualmente in uso, ma di altra di venticinque anni indietro e già riprovata.

ANNO XI, VOL. II. — 14.

V'è pure un libriccino sottoscritto maggiore Belli (1), nel quale l'autore ha avuto il lodevole intendimento di descrivere e disegnare il *vero fucile ad ago*; e veramente lo disegna e descrive assai bene, ma sgraziatamente il suo *vero fucile ad ago* è il modello del 1841. Dunque l'arma attualmente in uso nell'esercito prussiano, avvegnachè se ne sia tanto scritto e sia stata ripetutamente rappresentata in disegno, puole dirsi tuttora sconosciuta alla più parte degli Italiani, che certamente saranno curiosi leggerne la descrizione e vederla in disegno. Ed io voglio soddisfare a questa giusta curiosità, pubblicando alla meglio che potrò l'una e l'altro dell'archibugio ad ago dell'esercito, e specialmente poi di uno della fabbrica d'armi di Suhl, di Prussia.

Ma innanzi tutto vo' dire che chiamo quest'arma *archibugio* e non *fucile*, perchè non avendo quella *parte* caratteristica che fece dare un tal nome al *tutto*, egli è mestieri appellarla col nostro vocabolo generico (2). Evitiamo la improprietà dei termini, le contraddizioni. Chiamare quest'arma *fucile ad ago* è uno sproposito come lo è il dire *PALLOTTOLA cilindro-ogivale* il *proietto* delle armi a canna rigata. Dimandate ad un bambino una *palla*, ed egli vi darà un volume che sia una *sfera*, e mai un *cilindro*, un *cono* od un solido di

(1) *Il fucile ad ago prussiano diligentemente disegnato e descritto da un ufficiale dell'esercito*. Palermo, fratelli Pedone Lauriel, editori, 1866.

(2) Che io abbia ragione di chiamarlo così me lo prova il nome stesso dato dai Prussiani a questa loro arma, che chiamano *Zündnadelgewehr* (*accendere, ago, arma o schioppo*), cioè *arma o schioppo che si accende coll'ago*, e non *Zündnadelstunte*, ossia *fucile che si accende con l'ago*.

qualsivoglia altra forma. Dunque noi Italiani del XIX secolo dobbiamo chiamare l'arma da fuoco dei Prussiani *ARCHIBUGIO ad ago*, cioè col nome generico italiano che i nostri padri le diedero, quando per i primi inventarono questo bellico strumento. *Arcabuso, arcobuso, archibuso* (cioè *arco bucato*, piaccia o no al Grassi ed agli altri suoi seguaci), si disse in principio questo strumento di guerra quando gli si comunicava il fuoco colla *corda colla a mano*. Quindi, secondo i diversi congegni adattativi per accendere la polvere, gli si aggiunsero i nomi di essi, cioè *a serpentina*, *a ruota*, finchè fattavi l'applicazione del *focile od acciarino*, da questa sua parte fu, molto propriamente, appellato il tutto *FUCILE*; nome cotesto che non doveva essere più adoperato quando all'acciarino si surrogò il *percuotitoio*, per riprendere l'antico di *archibugio* col predicato *a percussione*. Ma lasciamo la quistione della proprietà dei termini, alla quale noi badiamo tanto poco, quasi che la nostra lingua non bastasse a chiamare le cose nuove con nomi nuovi italiani; chè non mi mancherà occasione di ritornare sull'argomento in proposito di altri vocaboli.

Ora è mestieri narrare qualcosa sulla invenzione e sull'inventore dell'*archibugio ad ago*; ma la storia, a volerla dir tutta, essendo un po' lunga, mi contenterò riassumerla il più brevemente che si possa.

Il caricamento dalla culatta nelle armi da fuoco è di antico uso, ma non risale alla origine delle armi stesse, come erroneamente è stato detto da molti autori, avvegnachè autorevolissimi. Il motivo che fece ricorrere a questo spediente fu quello stesso che in genere ha diretto tutti gl'inventori dei diversi sistemi cui, dopo l'adozione su grande scala delle armi a canna

rigata, si aggiunse l'altro del forzamento del proietto ad adattarsi nelle righe; cioè quello di facilitare il caricamento dell'arma, e di fare in minor tempo maggior numero di colpi. In fatto le prime bocche da fuoco (chè questo sistema fu adottato primamente per le artiglierie minute e quindi per quelle delle navi, e mai, sino a tutto il xv secolo, per le armi da fuoco portatili) (a) avevano ordinariamente due o tre *cannoni* (*mascoli, code, servitori, camere o culatte mobili* che vogliano dirsi) perchè nel mentre si sparava un colpo, un mascolo si ricaricasse, e ve ne fosse un altro già carico di rispetto.

Il primo Napoleone ebbe, al principio del secolo, il pensiero di armare la fanteria di fucili caricantisi per la culatta, perchè prevedeva la grande importanza dei fuochi accelerati delle masse. Perciò nel 1809 un certo Pauly, archibugiere a Parigi (b), ebbe incarico di eseguire il progetto dell'imperatore e di fabbricare una buona arma da fuoco che si caricasse per la culatta. Il Pauly fece l'arma richiesta, cui diede il suo nome, ma fu da una commissione militare riconosciuta impropria per la guerra. Era riservato ad un operaio dell'Allemagna

(a) Potrei riportare buon numero di documenti antichi a provare che gli *schioppi*, gli *schioppetti* e gli *archibugi* nel xiv e xv secolo si caricavano per la bocca. Veggansi in proposito quelli da me pubblicati nella memoria — *Delle artiglierie da fuoco italiane nel xiv secolo*, ed *Appendice*, in RIVISTA MILITARE ITALIANA, anno VII, volume III, e *Gli schioppettieri milanesi nel xv secolo*, in POLITECNICO, vol. XXIV, ecc.

(b) Così scrive il signor Guglielmo De Ploennies (*Le fusil à aiguille*, etc., Paris, chez Tanera élitour, 1866, pag. 30); ma il sig. Dreyse parla altrimenti. « Arrivai a Parigi (egli dice) e vi acquistai le nozioni della mia industria, le quali mi servirono di punto di partenza. Ero sovente impiegato a lavorare da un ufficiale ben noto, il colonnello Pauli, del Wurtemberg, il quale, seguendo l'esempio

di rendere attuabile il nuovo sistema che fu adottato dopo parecchi anni.

A Gian Nicola Dreyse, figlio di un maestro magnano, nato a Sommerda, non lungi da Erfurt, nel 1787, e nel 1809 operaio apprendista nelle officine del mentovato M. Pauly, si deve l'invenzione dell'archibugio ad ago. Questo giovane prussiano che aveva nozioni di fisica e di meccanica, si esercitò sino al 1814 presso costruttori ottici e carrozzai, e nelle ore libere studiò la chimica. Fece esperienze sui preparati esplodenti di Berthollet, e vi scoprì delle proprietà nuove per la fabbricazione di un'arma da fuoco di grande semplicità. Al suo ritorno in patria nel 1814, attese ai miglioramenti della officina di suo padre e fece modelli di parecchie macchine. Nel 1824 stabilì una cassuleria il cui prodotto fu destinato alla Prussia, e fuolsi che la *cassula* che copre la composizione fulminante sia di sua invenzione. E chi sa mai che prodottasi la esplosione del fulminato, rinettando le vecchie cassule con uno strumento puntuto, non fosse da questo accidente condotto il Dreyse all'idea di ottenere l'esplosione con un ago (c).

del suo sovrano, si era dato a Napoleone. Pensavo alla mia idea giorno e notte, e facevo delle esperienze, però di poco o nessun valore. Mi limitavo ad imitare il fucile del 1799. Ma feci un passo da gigante nella buona via quando il colonnello Pauli mi confidò, nel 1809, che egli ora stato incaricato dall'imperatore di fabbricare un fucile che si caricasse dalla culatta. Questo fucile non riuscì per nulla..... diventava affatto inutile ai soldati in campagna. Tuttavia Pauli ricevette 1,000 napoleoni d'oro, la croce della Legion d'Onore e un brevetto d'invenzione per 10 anni, ecc. » (V. *Universo illustrato*, Milano, 1866, n° 1, pag. 4-6).

(c) « Avevo qui a Sommerda una fabbrica di cappellozzi: fu fabbricando di questi che scopersi il segreto del *Zündspiegel*. » (Vedi *Universo illustrato*, n° 1, pag. 6).

Il primo archibugio ad ago del signor Dreyse è del 1827. In quello l'ago traversava la culatta e giungeva a tal punto da essere percosso dal cane. La composizione fulminante era destinata non solo a comunicare il fuoco alla polvere, ma ancora ad accrescerne la forza espansiva, ed era posta in un vuoto operato nel proietto sferico od ovale. Essendo il sistema imperfetto, chè avveniva talora l'accensione della carica anche pel solo colpo della bacchetta, il signor Dreyse fece nuovi cambiamenti nell'arma, in seguito ai quali, il 22 aprile del 1828, ebbe un brevetto d'invenzione per otto anni.

Ma ancora mancava molto per giungere alla meta, e M. Dreyse v'intendeva con tutto l'impegno. Il caricamento per la bocca in una canna liscia non permetteva al proietto, pel suo troppo vento, un forzamento regolare; chè il tacco non rispondeva a sufficienza alla espansione dei gaz, ed operava male il nettamento dell'anima. Pertanto si propose l'inventore di rimediare alla difficoltà di caricare l'arma, per le feccie lasciatevi negli spari e per i rimasugli di carta non bruciata, ponendo la composizione fulminante in una cassula innanzi alla polvere. Ed ecco la *canna ad ago*, che in principio consisteva nell'avere uno stelo conico invitato nel fondo dell'anima come nel fucile Dorn. Così l'ago non traversava più la polvere ma si avanzava di una piccola quantità per operare l'accensione dell'innesatura, che in cotesto modo fu avvantaggiata di molto essendo posta al sicuro dagli urti e dalla umidità. Dopo ciò, favorevoli circostanze permisero a M. Dreyse, sulla fine del 1829, di presentare, a Weimar, il suo archibugio ad ago al re Federico Guglielmo IV, allora principe ereditario; il quale, dopo

maturo esame convinto del pregio di quest'arma, la adottò, nel 1840, per l'armamento della sua fanteria. Ma in questo lasso di tempo l'inventore introdusse varie modificazioni nel suo sistema, fra le quali il caricamento per la culatta che tolse tutti gli inconvenienti dei sistemi sperimentati, e fecero di questo archibugio un'arma, per invenzione e per esecuzione, veramente nazionale prussiana. E si può ben dire di M. Dreyse quello che disse Orazio del fanciullo che *nulla tūlit fecitque.... sudavit et alsit....* per potere alla fine *optatam contingere metam* (1). Esperienze ripetute con tanta tenacità di proposito e per parte dell'inventore e per parte del governo, portarono la nuova arma al grado di perfezione che fu riconosciuto nel 1840; per il che nel seguente anno il re Federico Guglielmo commise alla fabbrica d'armi di Sommerda 60,000 archibugi ad ago caricantisi per la culatta (Tav. I, figure 1^a e 2^a).

Questi archibugi, detti del modello 1841, non furono adottati che nel 1848, e se ne armarono solamente tutti i battaglioni di fucilieri dei 32 reggimenti di fanteria di linea che esistevano in quel tempo. Più tardi si diedero alla fanteria, alla cavalleria ed ai contingenti della *landwehr*. Le misure principali di quest'arma sono le seguenti: lunghezza totale, com-

(1) Ho proprio indovinato ad applicare al signor Dreyse i versi di Orazio; chè egli parlando col suo visitatore così si esprime: « Quanti sforzi, quante difficoltà abbia incontrate non potrete mai immaginarvelo. Eccetto la tortura fisica, che non è più dei nostri tempi, io credo di poter dire che ho sofferto e sopportato per 30 anni tutto ciò che uomo può soffrire. Fui considerato come pazzo. Fui bersaglio alla calunnia, al ridicolo, all'oltraggio » (V. *Universo illustrato*, n° 1, pag. 5).

presa la baionetta triangolare, 1^m,95, e questa tolta 1^m,43. Il peso rispettivamente è di 5^h,330 e 4^h,980; cioè la canna 1^h,773, il cilindro esterno grammi 847, il meccanismo gr. 659, la cassa coi fornimenti 1^h,701; peso che in verità sorpassa quello ordinario, consacrato da lunga esperienza, che deve giungere a 5 chilogr. con la baionetta ed a 4^h,650 senza di essa (1). Nel 1851 la cavalleria leggera, ussari e dragoni, ebbe un moschettone ad ago, che certamente e il sistema più vantaggioso per le armi da fuoco della cavalleria, tanto riguardo alla facilità del caricarle, che per la stabilità della cartuccia nella canna. Tutte

(1) Il pregio principale di tutto ciò che compone il congegno della chiusura della canna e della macchinetta per accendere la carica si è la sua semplicità, e la facilità di poterlo scomporre e ricomporre senza alcuno strumento. Tutto il congegno (Tav. I, figura 1^a e 2^a) consta di 6 pezzi — e — *Culatta mobile*; h — *Cilindro a nasello*; t — *Cannello che contiene il porta ago*; j — *Molla di ritegno*; u — *Mollone di acciaio a spira*; i' — *Porta ago*. Per iscomporre questo congegno: si preme sul *Grilletto* o in modo che il dente o" si abbassi al piano inferiore della braga, e si tira fuori la culatta mobile. Quindi si gira a sinistra il *Cilindro a nasello*, finchè incontri quel taglio eccentrico della culatta mobile, e si estrae da essa. Si toglie la molla di ritegno, ed il cannello del porta ago esce da sè spinto dal mollone a spira. Si leva questo mollone. Da ultimo colla mano si svita il *porta ago*. In senso inverso si opera per ricomporlo, e quindi premendo sul grilletto, come per toglierlo, si rimette a posto la *culatta mobile*. Istessamente si opera con l'altro modello (fig. 3, 4, 5) nel quale vi è la differenza nella lunghezza della culatta mobile e nel cilindro che contiene l'ago come si vede nel disegno. Ambedue i modelli non hanno neppure una vite, ed il soldato da se stesso può scomporre il congegno per rinettarlo, o per sostituire qualcuno dei pezzi. Ciascun soldato ha seco un *ago* di rispetto, ed in ogni compagnia si ha un armaiuolo cogli strumenti dell'arte ed i pezzi di ricambio per potere, in marcia e sul campo stesso, fare le piccole riparazioni che fossero necessarie.

le truppe di linea nel 1857, e la *landwehr* del primo bando nel 1859 ebbero l'archibugio ad ago, mod. 1841. Quindi ai 27 battaglioni di fucilieri armati, come si disse, dell'archibugio modello 1841, se ne diede un altro più leggero, modello 1860 (Tavola I, figure 3^a a 5^a), lungo colla sua baionetta metri 1,81 e senza di essa metri 1,31, cioè quasi di 12 centimetri di meno che quello della linea; il peso è di 4^h,50 senza baionetta, e con quella 5^h,250. Finalmente un nuovo modello di archibugio fu nel 1862 destinato alle truppe di linea. Le dimensioni principali di quest'arma sono le seguenti: lunghezza con la baionetta triangolare ordinaria 1^m,87, senza baionetta 1^m,365; così è più corto del modello 1841 di 65 millimetri. La canna di quest'arma, come di tutte le altre attuali prussiane, è di acciaio colato della fabbrica di Bergersch e lunga 842 millimetri; è abbrunita e fissata alla cassa per mezzo di fascette e molle. L'alzo ha le due lamente maschiettate separatamente. La baionetta, pure abbrunita, è unita alla canna col sistema ordinario (1).

Cogli stessi principii del signor Dreyse, i signori Doersch e Baumgarten costrussero un archibugio ad ago di loro invenzione, che sotto qualche rapporto ci pare superiore a quello Dreyse (avvegnacchè meno semplice nel suo congegno), e nelle loro officine a Suhl sono già da parecchi anni autorizzati a fabbricarne. E di questo presento un particolareggiato disegno e faccio minuta descrizione (Tav. II).

La canna è a cono tronco e finisce in ottagono, per

(1) Di quest'ultimo non posso dare il disegno perchè non mi è riuscito averlo sotto gli occhi; ma da quanto si può comprendere dalla descrizione che traggio dalla memoria del Ploennies non può differire che leggermente da quello del 1860.

millimetri 110, nella parte posteriore, che è aperta, cui fa seguito una *braga*, detta dai Prussiani guscio (*Hülse*), con vuoto circolare aperto superiormente per un terzo della circonferenza, nel quale è alloggiata la *culatta mobile* (i Prussiani la dicono *camera kammer*), che ottura la canna e contiene la *macchinetta dell'ago* (il castello, *Schlos*) per comunicare il fuoco alla carica. La canna è lunga millimetri 926,8 e millimetri 1016,2 con la braga che ha il diametro esterno, all'estremità, di millimetri 49,6, l'interno di millimetri 23,9.

La rigatura è ad elica uniforme nella lunghezza di millimetri 874,6 (passo 1^m,013), dopo la quale è una parte cilindrica per allogarvi la carica, lunga millimetri 46,2, del diametro di millimetri 17,5 incampinata alla estremità per la lunghezza di millimetri 3, e col diametro maggiore di mill. 18,2 perchè possa imboccarvi la culatta mobile di chiusura (Tav. II, figure 1^a a 4^a, 8^a e 9^a).

La braga è foggjata colla canna e ridotta colla lima a mo' di una staffa, i cui *diritti* sporgono da essa lateralmente. Superiormente ha un'apertura oblunga terminante alla estremità verso la canna in semi-cerchio, ed all'altra in un piano inclinato da destra a sinistra, cui corrisponde inferiormente un foro quadrilatero col lato posteriore inclinato da sinistra a destra. Vedrassi in seguito il perchè questi due piani siano inclinati in senso opposto. Nella sua parte inferiore, a millim. 45 dalla estremità, ha un dente a piramide tronca di base quadrata (lati mill. 12,9 e mill. 11, altezza mill. 11,5) con chiocciola (diametro millim. 6,5) per la vite che, traversando la parte anteriore del guardamano, assicura la canna alla cassa.

La *culatta mobile* (fig. 5^a e 7^a) è un cilindro della lunghezza di mill. 116,9, con vuoto pure cilindrico lungo millimetri 99,5 e del diametro di millim. 15,5, che forma la chiusura della canna e contiene il congegno dell'ago. All'estremità anteriore è un battente a cono tronco alto mill. 3, col diametro inferiore di mill. 18,3 e col ciglio del piano sul quale s'innalza smussato, ed ha un vuoto a cono tronco rovesciato terminante ad arco di cerchio, profondo millim. 4,8, nel cui mezzo sporge per millimetri 1,3 un segmento sferico con un forellino ove passa l'ago quando è cacciato contro l'innesco. Il cilindro mentovato ha il diametro di millimetri 23,5 per una lunghezza di millimetri 81,5, e quindi si strema anteriormente di un millimetro sino al battente descritto. Nella sua lunghezza ha un taglio rettangolare che incomincia a mill. 21,9 dalla parte anteriore per farvi scorrere la *molla di ritegno*, colla quale, premendo sul grilletto, si opera lo scatto dell'ago. Parallelamente a questo taglio, a lati convergenti, è un canaletto profondo millimetri 2,5, largo anteriormente mill. 4,5 e mill. 5,4 posteriormente, ove si ripiega a squadra terminando sulla superficie del cilindro a mill. 21 dal suo lato destro. In questo canaletto entra un perno fissato a vite nella estremità della braga, che facilita il movimento del cilindro innanzi, indietro e dai lati, e gli impedisce di uscire dalla braga. A mill. 61,8, dalla parte anteriore del cilindro e sul suo diametro, sporgono per mill. 32 due *denti* di figura quadrilunga coi lati maggiori paralleli, il minore anteriore ad essi normale ed il posteriore inclinato, nel superiore da destra a sinistra, nell'inferiore da sinistra a destra. Questi denti, nel serrare la culatta mobile alla canna,

fanno l'ufficio di conî, e così l'otturamento di essa è sempre perfetto, qualunque sia la degradazione che possa subire l'arma per un fuoco continuato. Questa culatta è terminata da un risalto pure cilindrico, del diametro di mill. 30,7 e della lunghezza di mill. 20,6, col ciglio posteriore smussato. Nella direzione del dente superiore (uno dei due mentovati) è su questo risalto un *manubrio* cilindrico alla base (diametro mill. 11,8) ed a foggia di mandorla nella sommità, sporgente mill. 51,7, per mezzo del quale si apre e si serra il cilindro o culatta mobile.

Ora veniamo alla descrizione dell'ultima parte di quest'arma, cioè del congegno che serve a comunicare il fuoco alla carica e che tiene qui il luogo delle piastre a *serpentina*, a *ruota*, a *martellina* (acciarino), a *percussione*, che nelle varie armi da fuoco portatili si adoperarono pell'uso sovra indicato dal secolo xv sino ai nostri giorni.

Quattro parti distinte compongono questo congegno che io chiamo *macchinetta dell'ago*, ed i Prussiani dicono (*Schloss*) castello (fig. 5^a):

1^a *Cannello cilindrico* del diametro esterno di mill. 6,9, con vuoto interno a cono tronco (diametro mill. 4,5 alla base e mill. 2,5 alla sommità), lungo mill. 92,7, saldato alla sua estremità anteriore ad un anello lungo mill. 11,5, e del diametro di mill. 14,6. A questo anello è invitata la *molla di ritegno* millimetri 72,5 con dente a mill. 19,3 dalla sua estremità libera. La parte anteriore del cannello ha una *came*rella circolare profonda mill. 2 (in cui è un dischetto di ottone, e sovr esso un altro di *gutta-perca*) con forellino del diametro di mill. 2,5, pel quale passa il *porta ago*; la posteriore è a chiocciola per invitarvi il *porta ago*.

2^a *Molla d'acciaio a spira* (i giri sono 40) avvolta attorno al cannello descritto ed in tutta la sua lunghezza, tenuta a posto per mezzo di un risalto nel fondo del *cilindro a nasello*. Nel montare la *macchinetta*, questa molla si ritrae a mill. 52,5.

3^a *Cilindro a nasello*, vuoto, lungo mill. 49,5, coi diametri esterno di mill. 14,8, interno di mill. 9,9. Il nasello unito a squadra nella parte posteriore del cilindro è un tronco di piramide a base quadrilatera mistilinea, con tallone posteriormente lungo mill. 31,5 largo mill. 15,8, alto nella direzione del cilindro mill. 9, nel tallone mill. 11,3.

Su questo cilindro è longitudinalmente operato un taglio largo mill. 4,4, che incomincia a mill. 4,3 dalla estremità anteriore, e si prolunga per mill. 38 verso la sua parte posteriore, ove si ripiega a squadra per mill. 5.

4^a *Porta ago*, che è composto di un cilindretto di ottone del diametro di mill. 2,4 e della lunghezza di mill. 96, la cui estremità posteriore imbocca in un *cannello a vite*, lungo mill. 13, col diametro di mill. 4,8, a testa cilindrica, del diam. di mill. 8,4 e della lunghezza di mill. 4,3; nella parte anteriore è infisso l'ago di acciaio lungo mill. 41,5 e del diametro di mill. 1. La vite serve ad invitare il *porta ago* nel cannello, ed a compiere così la *macchinetta*, che fa in quest'arma l'ufficio di acciarino; la quale poi così compiuta si ripone nella culatta mobile, ove è ritenuta per mezzo di un pernetto, a quella avvitato, sul quale scorre e si volge il cilindro a nasello per mezzo dell'indicato taglio longitudinale a squadra.

Questa *macchinetta dell'ago* è di semplice fattura e di facilissima riparazione, poichè ove avvenisse

la rottura dell'ago, puossi questo subito surrogare; chè i soldati prussiani ne portano sempre con loro alcuni di rispetto.

Ora parliamo della cartuccia. Questa si compone di quattro parti distinte (fig. 10^a):

1^a L'*involucro*, che è un cannello di carta comune, ad un solo strato, con fondello della stessa carta (il tutto riunito con colla), del diametro di mill. 16,5 e della lunghezza di mill. 66,5.

2^a La *polvere*, che occupa in altezza mill. 22,5, pesa grammi 4,486, ed è di finissima granitura, contandosi per ogni grammo 10,978 grani.

3^a *Tacco* di cartone compresso a macchina, di forma cilindrica, del diametro di mill. 16,2 e lungo mill. 21. Nella parte posteriore ha una camerella cilindrica del diametro di mill. 7 e profonda mill. 2,3, nella quale è posta la materia fulminante (1) che è della grossezza di mill. 1,4 e del peso di grammi 0,114. Nella parte anteriore ha un calice della forma stessa del proietto, profondo mill. 14.

4^a *Ghianda di piombo*, proietto della precisa forma di questo frutto (2), la di cui lunghezza è di mill. 27,5,

(1) Si è detto che la materia fulminante della cartuccia prussiana sia un segreto che nessuno è giunto finora a scoprire. Ma sottoposta ad analisi questa materia, ne è risultato che si compone di *clorato di potassa* e di *solfuro d'antimonio* in parti quasi eguali. Così questo segreto sarebbe la cosa più conosciuta del mondo.

(2) Ecco il caso di nominare con *proprietà di termine* il nuovo proietto dell'archibugio ad ago prussiano. Esso è della precisa forma di una *ghianda*, come l'antico era una *sfera* perfetta, una *palla*. Perciò come quello era detto *palla*, così questo dovrebbe appellarsi, senza tema di esser frantesi, *ghianda*. Non eran forse appellati *gllandes*, dagli antichi, i proietti che scagliavano colla fionda, fossero essi di piombo, di bronzo, di ferro o di terra cotta?

il diametro maggiore di mill. 13,7, il minore, alla base, di mill. 6, ed il peso di grammi 30,435.

La cartuccia è ingrassata nella parte anteriore per tutta la lunghezza del *tacco*.

Dalla fatta descrizione risulta chiaro che l'accensione della polvere succede urtando l'ago sulla materia fulminante dal dinanzi al di dietro, che il forzamento del proietto è operato per mezzo del *tacco* di cartone che si acconcia alla forma delle righe e si comprime per adattarsi al minor diametro della parte rigata della canna, in fine che la *ghianda* esce dalla canna senza che sia, abbenchè minimamente, deformata.

Detto delle differenti parti dell'arma, ora si parlerà della cassa e dei fornimenti.

La cassa, della forma del nostro fucile di fanteria modello 1860, è di legno noce, e lunga mill. 1295. Il *calcio*, munito di *calciolo* di ferro, dista dalla estremità della *braga* della canna di mill. 370. Ha il guardamano composto di cinque pezzi distinti, che sono: lo *scudo*, il *ponticello*, il *grilletto*, la *molla del grilletto* e il *dente mobile dello scatto* (fig. 1^a a 4^a).

Lo *scudo* è una piastretta lunga mill. 169, larga mill. 15,5 nella parte anteriore terminata in semicerchio, e mill. 13 nella parte posteriore che finisce in piano. Nella parte anteriore ha un foro con sotto un contrafforte pella vite che entra nel dente della canna e l'assicura alla cassa. Quindi a mill. 41,2 ha un occhiello rettangolare nel quale entra il *dente* del ponticello. Più indietro è lo *spacco* pel grilletto, lungo mill. 24, ed interiormente ha due alette per imperniarlo. In fine a mill. 14 dalla estremità posteriore è un foro con accettazione per la vite che lo ferma alla *impugnatura* della cassa.

La *molla del grilletto* è lunga mill. 49, ad una estremità con testa, di doppia larghezza del suo braccio, arrotondata e foro pel quale passa la vite che la ferma allo scudo, ed all'altra piegata a squadra.

Il *grilletto* ha la *coda* sporgente come d'ordinario dallo scudo, e la *tavola* con foro semi-circolare ove entra la molla indicata, altro foro per imperniarlo nelle alette, ed un terzo foro, alla sua estremità posteriore, che riceve il *dente mobile dello scatto*.

Il *dente mobile dello scatto* è una piastrina oblunga larga mill. 10, alta nel mezzo mill. 27,5, grossa millimetri 2,7. Superiormente termina ad arco di cerchio, la cui corda è inclinata da destra a sinistra; inferiormente finisce a squadra, ed ha un taglio a destra formando un piccolo dente il quale, entrando nel terzo foro del grilletto, favorisce il movimento da basso in alto per premere la *molla di ritegno della macchinetta dell'ago* ad operarne lo scatto.

Il *ponticello* ha una *curvatura* anteriore convessa molto, che difende il grilletto; alla cui estremità è il *dente* che entra nello scudo, ed un *risalto* con *maglietta* per la *coreggia* e relativa *copiglia*. Quindi prosegue con una curvatura concava che s'innalza posteriormente, agevolando la impugnatura, e si ripiega poi per formare la *coda* ove è il foro con acceatura per la vite a legno che la ferma alla cassa. Il ponticello è lungo mill. 185.

Il *fusto* della cassa terminante con un cappuccio di ferro, ha tre fascette acconciate alla forma del fusto stesso e della canna, curve esteriormente e tutte di eguale altezza, che è di mill. 16. Quella di mezzo ha il dente con foro cui s'impernia, colla relativa copiglia, la maglietta per la coreggia. Tutte poi sono tenute a posto dalle *mollette* ordinarie.

La *bacchetta*, lunga mill. 94, ha la *capocchia* cilindrica con foro, l'*asta* del diametro di mill. 5,7 con estremità a vite, ed alla distanza di mill. 106 dalla capocchia ha un risalto circolare a mo' di ovolo per impedirle di uscire dal canale.

Alzo. Questo è eguale a quello dell'archibugio rigato dell'Assia granducale e somigliante a quello della carabina federale svizzera, e si compone di due parti distinte che sono:

1^a Il *traguardo* (*Standvisir*) fermato sur uno *zoccolo* (*Visirstuhl*), tavoletta a coda di rondine, scorrevole in un incastro corrispondente, sulla faccia superiore della parte ottagonale della canna. Su questa tavoletta s'innalzano parallelamente all'anima due alette a quarto di cerchio congiunte anteriormente con un lato più basso, nel cui mezzo è la tacca di mira elevata per mill. 8,5 sulla canna.

2^a *Alzo mobile d'acciaio* (*Klappe*), lametta, nella maggior lunghezza a sezione mistilinea, la cui estremità inferiore è a forcilla e mette in mezzo le alette del *traguardo*, alle quali è unita a snodatura con un pernio a vite (*Pivotstift*). L'estremità superiore si ripiega coll'angolo di 124°,30', e nel suo mezzo ha la *tacca di mira*. Per mirare si solleva l'*alzo* dal di dietro al davanti ai diversi punti, segnati esteriormente all'aletta sinistra, che portano i numeri 4, 6, 8, 10 (con divisioni intermedie di 100 passi), i quali indicano le distanze di passi 400, 600, 800, 1000 (passo = 0^m.75).

Compiuta la descrizione di questi nuovi archibugi, o meglio del nuovo sistema di caricamento e di accensione della carica, sarebbe a dirsi de' vantaggi loro per l'uso della guerra. Ma senza nemmeno parlarne, ciascuno puole da sè stesso immaginarli e comprez-

derli. È a riflettersi però che tutti i miglioramenti nelle armi avvantaggiano grandemente soltanto il primo esercito che con quelli scenda in campo a combattere. Una volta generalizzato l'uso, tutti gli eserciti si trovano in pari condizioni. È un fatto poi che la superiorità delle armi, più che sui risultamenti materiali di una battaglia, influiscono assai sul morale de'soldati, i quali, secondo la bontà delle armi, in confronto di quelle de'nemici, s'inanimiscono o si scoraggiano. Ma i fattori delle vittorie non sono unicamente le armi (1). Il signor Dreyse (se è vero il dialogo raccontato da quel suo visitatore) ha lamentato il soverchio numero dei morti e feriti dalla parte de'suoi connazionali, che per ogni battaglia hanno registrato

(1) Nell'*Universo illustrato* (n° 2) leggesi un pregevole articolo: *Le armi di precisione ed il fucile ad ago*, di Gerolamo Boccardo, il quale mi sembra sia caduto in qualche incertezza. Le rettifiche, valendo la pena di occuparsene, affinché non si perpetuino certi errori a scapito della verità nella storia militare.

Il ch. Boccardo, scrive che fu « il tedesco » (se TEDESCO, DANESE o SVIZZERO, non è ancora deciso) « frate Bertoldo Schwartz, il quale « ai primitivi cannoni formati di pezzi di ferro cerchiati a guisa « di botti, sostituì le prime artiglierie fuse che servirono ai Veneziani nella guerra di Chioggia così fatale ai Genovesi ». Ma se « risulta che un documento autentico del 1325 » (invece 1326, 11 febbraio) « che il gonfaloniere ed i dodici buoni uomini di Firenze erano autorizzati a munire di bombarde (invece erano CANONES DE METALLO, cioè di bronzo, fusi) e di proiettili di ferro le terre e le fortezze della repubblica », consegue che è falso avere lo Schwartz sostituiti ai primitivi cannoni di pezzi di ferro cerchiati..... le prime artiglierie fuse, perchè l'anno 1326 è anteriore di anni 44 alla guerra di Chioggia incominciata nel 1370.

« I cannoni precedettero i fucili, introdotti soltanto sul finire « del secolo xv ». Se i cannoni hanno preceduto le armi da fuoco portatili ancora non è certo, ma è certo che i fucili non vennero introdotti sul finire del secolo xv; perchè il fucile non è altro che

una vittoria. « Bisogna (egli ha detto) che il numero dei morti e dei feriti dalla parte nostra sia minore ». (*Univ. illustr.* 1, pag. 6). Dunque il suo archibugio ad ago ha procurate vittorie sì, ma troppo cruenti per chi ne era fornito. Buone o cattive le armi, a parità di condizioni di queste e del numero degli armati si sono vinte e perdute battaglie in numero infinito, e talora il vinto ha proclamato sua la vittoria soltanto dopo che il vincitore ha creduto ed annunziato sua la disfatta. Ciò dicasi per coloro che accordano troppo facilmente tutto il merito delle vittorie alle armi.

Ritornando al soggetto, e' sarebbe mestieri dire qualche cosa sulla manovra per caricare queste armi; ma in tal modo si entrerebbe in molti particolari. Si

lo schioppo o l'archibugio munito di azzaliao, od acciarino, o focile, inventato nel secolo xvi (non si sa precisamente l'anno), ed appellato generalmente, da quella sua parte, con tal nome non prima del secolo xvii.

« S'inventarono i fucili a ruota, ecc. » Le armi da fuoco con la ruota non si chiamavano fucili a ruota, perchè il predicato avrebbe escluso il soggetto.

« Il 13 dicembre 1831 fu concessa in Inghilterra la prima patente pel fucile ad ago..... ad Abramo Adolfo Moser ingegnere..... « L'originale di Moser si riferisce principalmente al metodo d'infiammare la carica, ecc. » Insomma il Moser avrebbe ideato di porre l'innesco fulminante innanzi e non indietro alla polvere come nel sistema ordinario, e lo avrebbe comunicato al Dreyse; in conseguenza di che si dice originato il fucile ad ago prussiano. Sarà vero tutto ciò, ma è d'altra parte verissimo che il Dreyse presentò il suo archibugio ad ago nel 1828, 22 aprile, ed ebbe un brevetto d'invenzione per otto anni (v. p. 220), e che nel 1829 adottato il sistema suddetto, che si vorrebbe attribuire al Moser, mostrò, in Weimar, il nuovo archibugio al principe ereditario, ora re di Prussia.

« Cinque pezzi, compreso l'ago e la molla, adempiono l'ufficio « dei quattordici pezzi, ecc. » I pezzi sono sei e non cinque (vedi nota 1, pag. 222).

accennerà nondimeno che, coll'archibugio prussiano, trovandosi il soldato con l'arma portata (per noi *In=PARATA*), la carica (così *PLOENNIES*, pag. 79-81) si eseguisce in 11 tempi, e con quello del sig. Doersch e Baumgarten, in 6 tempi di due movimenti ciascuno, essendo il soldato al *Bracc=ARM*, come appresso:

1. Innalzare l'arma perpendicolarmente colla mano destra, e fare mezzo a destra ponendo il vuoto del piede destro a 15 centimetri dal tallone sinistro.
2. Prendere l'arma colla mano sinistra alla terza fascetta, la baionetta all'altezza degli occhi, la impugnatura all'anca, lasciarla con la mano destra, prendere col pollice e l'indice il nasello della macchinetta dell'ago.

« Nell'ultima modificazione del fucile prussiano (qual è disegnato « sotto la lettera B) il congegno dell'ago è ridotto a non occupare « più che circa la metà dello spazio, ecc. ». L'archibugio qui indicato è prussiano, perchè fatto in Prussia, ma non è quello dell'esercito operato dal Dreyse. È invenzione e lavoro dei signori Doersch e Baumgarten, fabbricanti d'armi a Suhl (vedi descriz., pag. 228-231 e tav. n).

Parlando poi del proietto della carabina Enfield così si esprime il ch. Boccardo « Un foro praticato nel proiettile contiene una « specie di turacciolo di legno, che rende molto più preciso il « tiro ». Il proietto Enfield è di quelli detti ad espansione, la quale si produce con un tappo, a mo' di cassula, tronco-conico, posto nel vuoto posteriore del proietto secondo il sistema del capitano Minié, e che spinto dalla forza della polvere vi si cacciava dentro e ne slargava tutta la parte cilindrica, forzandolo così a percorrere la canna secondo la di lei rigatura; o si opera dalla sola violenza dei gas, come nei proietti che si adoperano colle armi da fuoco portatili in Francia e tra noi. La precisione del tiro non è dunque la conseguenza diretta di quel tappo di legno, chè la espansione del proietto, donde la precisione del tiro, potrebbe prodursi anche con altri mezzi.

- 2° } 1. Volgere il nasello a sinistra.
2. Tirarlo indietro.
- 3° } 1. Battere colla palma della mano destra il manubrio della culatta mobile facendola girare a sinistra.
2. Tirarla indietro stringendola con le ultime tre dita.
- 4° } 1. Prendere la cartuccia col pollice e l'indice.
2. Porla nella braga, spingerla nella camera col pollice.
- 5° } 1. Spingere la culatta mobile innanzi.
2. Volgere un poco l'arma a destra, battere colla palma della mano sul manubrio da sinistra a destra.
- 6° } 1. Prendere col pollice e l'indice il nasello e spingerlo innanzi.
2. Farlo girare a destra ed impugnare l'arma.

Così è compiuta la carica e preparata l'arma per far fuoco. Se non si volesse montare la macchinetta, si sopprime questo secondo movimento e s'impugna l'arma per rimetterla alla primitiva o ad altra posizione. Tutti gl'indicati movimenti si ponno eseguire con molta prestezza e senza quell'attenzione speciale necessaria a caricar l'arme per la bocca; chè non vi ha pericolo mai di mettere la cartuccia a rovescio, nè di aggiungerne una seconda nell'arma. Nell'archibugio Chassepot (che è una servile, ma felice imitazione del sistema Dreyse) è più sollecito il caricamento; chè sono soppressi il 1° movimento del 2° tempo, ed ambedue quelli del 6°.

Tralascio di mentovare altri archibugi ad ago, perchè ne è grande il numero e si va sempre accrescendo. Ricorderò solo quello presentato dal signor

Schilling alla direzione dell'arsenale del granducato di Assia-Darmstadt, che somiglia assai all'archibugio Dreyse, e per la forma della culatta mobile a quella Döersch e Baumgarten.

In quanto all'ampiezza delle gittate ed alla precisione del tiro, ciascuno può comprendere di leggieri che le sono cose indipendenti dal sistema di caricamento e di accensione della carica. Perciò faccio fine, colla speranza di avere già abbastanza parlato di queste nuove armi e di averne data una descrizione tale che sia a portata delle più comuni intelligenze.

ANGELO ANGELUCCI
Capitano d'artiglieria.

INDICE DELLE TAVOLE

Tavola I.

- Figura 1a* — Sezione *AB* sulla lunghezza della culatta mobile serrata e porta ago, modello 1841.
- » 2a — Proiezione posteriore della culatta sopradetta.
- » 3a — Braga e culatta mobile aperta per poter caricare l'archibugio, modello 1860.
- » 4a — Proiezione della braga e culatta mobile suddetta.
- » 5a — Sezione delle medesime sulla linea *CD*, colla culatta serrata e la macchinetta preparata per tirare.

Tavola II.

- Figura 1a* — Archibugio visto dalla sinistra colla culatta serrata.
- » 2a — Id. visto per di dietro, come sopra, e sezione della cassa in *AB*.
- » 3a — Id. visto superiormente con la culatta aperta, preparato per caricarlo.
- » 4a — Id. visto per di dietro alla stessa posizione, e sezione della cassa in *CD*.
- » 5a — Culatta mobile col manubrio orizzontalmente, e la stessa veduta per di dietro.
- » 6a — Macchinetta dell'ago (*Schloss*), col cilindro a nasello, orizzontale.
- » 7a — Sezione della culatta mobile con dentro la macchinetta montata per lo sparo, e sua proiezione posteriore.
- » 8a — Canna veduta posteriormente.
- » 9a — Sezione della medesima in *EF*.
- » 10a — Cartuccia alla grandezza naturale.
-

Spiegazione delle figure di ambedue le tavole.

- a Cassa.
 b Canna.
 b' Incastro a coda di rondine per lo zoccolo del traguardo.
 c Braga (*Hülse*).
 c' Tagli pel passaggio dei denti a conio della culatta mobile.
 c'' Taglio a dente pel passaggio dello zoccolo del manubrio.
 c''' Coda della braga con foro per vite a legno da invitarsi alla braga.
 d Diritti della braga.
 e Culatta mobile (*Kammer*).
 e' Denti a conio.
 e'' Taglio longitudinale ove scorre la molla di ritegno.
 e''' Canaletto a squadra direttore del doppio movimento della culatta mobile.
 f Tallone cilindrico, smussato, della culatta mobile.
 f' Dente che arresta la molla-freno nel preparare l'arma pel tiro.
 g Manubrio della culatta mobile.
 g' Manubrio della culatta mobile serrata.
 g'' Zoccolo del manubrio colla faccia posteriore inclinata da destra a sinistra per serrare la culatta mobile.
 h Cilindro a nasello.
 i Cannello a vite con capocchia del porta ago.
 i' Cilindretto porta ago.
 i'' Ago di acciaio.
 j Molla di ritegno.
 j' Tallone della molla di ritegno.
 k Traguardo fisso (*Standvisir*).
 k' Zoccolo o posamento del traguardo fisso (*Veisirstuhl*).
 l Alzo mobile (*Klappe*) a forcella, a maschiatura.
 l' Id. alla maggiore elevazione stabilita.
 l'' Pernio a vite (*Pivotsift*) dell'alzo.
 m Guardamano.
 n Scudo del guardamano.
 o Grilletto in riposo.
 o' Id. al momento dello scatto.
 o'' Dente o paletto mobile che fa scattare il porta ago.

- o''' Molla a dente del grilletto.
 o'''' Vite della sopradetta molla.
 p Maglietta per la coreggia.
 q Vite per collegare la canna alla cassa e che si invita nel
 q' Dente a piramide, fisso alla braga.
 q'' Chiocciola della vite per fissare la canna alla cassa.
 r Perno a vite, guida della culatta mobile.
 s Perno a vite, guida della macchinetta dell'ago.
 t Cannello che contiene il porta ago.
 t' Testa del cannello.
 t'' Camerella cilindrica fornita di una laminetta di ottone, e so-
 pressa su dischetto di guttaperka.
 t''' Disco di guttaperka.
 t'''' Anello o dente di ritegno del cannello pel cui mezzo si tiene
 la macchinetta montata.
 u Mollone di acciaio a spira.
 v Stelo invitato nella
 x Camera ad aria.
 y Piano inclinato della braga.
 A Involucro di carta con fondello incollato.
 B Polvere.
 C Tacco di cartone.
 D Camerella cilindrica per la materia fulminante.
 E Ghianda.

LA

QUISTIONE MILITARE DEL GIORNO

La quistione militare del giorno riflette soprattutto due cose: il sistema di reclutamento, e il sistema d'armamento.

Questa quistione, sollevata dai recenti prodigiosi trionfi dei Prussiani, il cui ordinamento militare è affatto diverso da quello degli altri Stati, e che per i primi in Europa combatterono con armi caricantesi per la culatta, è quistione immensamente grave per la sua importanza intrinseca e per i suoi effetti. Trattasi invero nientemeno che di mutar da capo a fondo tutto un sistema di reclutamento, che per una piena attuazione ha bisogno di parecchi anni di pratica;

trattasi nientemeno che di cangiare centinaia di migliaia di fucili; trattasi in una parola di mutare una delle più rilevanti leggi dello Stato e di spendere più milioni.

È dunque quistione che merita il più attento e sollecito studio, e che noi pure ci proponiamo di trattare prossimamente.

Frattanto riproduciamo uno scritto dell'imperatore Napoleone III dettato nel 1843. Questo scritto dell'imperatore prenunziò l'attuale quistione, e noi crediamo vi siano le basi sopra cui si studia ora in Francia un nuovo sistema di reclutamento.

Uno dei più gravi rimproveri che si possono indirizzare al governo, rimprovero che tutti i giorni, se avessimo un'opposizione veramente nazionale, dovrebbe risuonare ai suoi orecchi, è di non aver approfittato dei scorsi 12 anni di pace per organizzare militarmente il paese in modo che la Francia non abbia mai a temere un'invasione.

Dal 1830, i bilanci della guerra si sono alzati ad una cifra immensa (più di tre miliardi e mezzo), e quando nel 1840 dei rumori di guerra vennero a spaventare gli uomini del potere, essi confessarono altamente alla tribuna che la Francia non era preparata, e che per prepararsi vi voleva un anno; giacchè mancavano i quadri alla fanteria, alla cavalleria i cavalli, all'artiglieria e alle piazze forti il materiale, a tutto l'esercito infine una riserva.

Il che vuol dire che dopo 12 anni, noi abbiamo

spesi più di tre miliardi, per non avere nè approvvigionamenti sufficienti, nè buona organizzazione militare.

Oggidì non basta più ad una nazione l'aver qualche centinaio di cavalieri ricoperti di ferro o qualche migliaia di condottieri e di mercenarii, per mantenere il suo posto e la sua indipendenza; le abbisognano dei milioni d'uomini armati, giacchè quando scoppia la guerra, i popoli si urtano in massa, e una volta la lotta incominciata, gli è il genio del capo e la bravura delle truppe che decidano la vittoria, ma per contro l'*organizzazione sola* resiste nei rovesci e salva la patria. « Una nazione, così diceva l'imperatore, non manca mai di uomini, nemmeno dopo le guerre le più disastrose, ma sovente di soldati. »

Nel 1792, in Europa, v'era un popolo che non vivea che della sua rinomanza militare. Avendo avuto alla sua testa un grand'uomo che l'avea coperta di gloria, e avendo trionfato, in parecchie battaglie, degli Austriaci, dei Russi e dei Francesi, esso poneva tutta la sua sicurezza nelle sue tradizioni. Federico non era più, ma l'armata prussiana avea ancora alla sua testa qualcuno dei suoi celebri luogotenenti. Fiduciosa nel talento dei suoi capi e nel prestigio del passato, essa si slanciò orgogliosamente nei combattimenti; ma fin dalle sue prime marcie pochi battaglioni francesi la misero in rotta ed i luogotenenti di Federico furono battuti; e quando la Repubblica ebbe prodotto un uomo che sorpassò l'eroe prussiano di tutta la differenza che vi era fra le impulsioni che li avevano innalzati, la Prussia fu perduta in una sola battaglia. Ma i Prussiani seppero approfittare dei loro rovesci, e per impedire che una novella Jena venisse a distruggere

ancora in un solo giorno la loro patria, essi stabilirono le più belle organizzazioni militari che non abbiano mai esistite presso le nazioni civilizzate.

Ebbene, noi anche, noi viviamo della nostra gloria del passato, noi abbiamo alla nostra testa i vecchi luogotenenti dell'imperatore, ma il terribile esempio di Waterloo non ci ha fatto guadagnare, noi siamo senza difesa.

Noi insistiamo su questo confronto per provare che qui non si tratta d'una legge di dettaglio, ma di una quistione di principii, di una quistione d'esistenza. Il problema a risolversi è questo: « per resistere ad una coalizione, abbisogna alla Francia un'armata immensa e formata di uomini esercitati; di più, bisogna che quest'armata possa anche rifarsi con uomini esercitati, nel caso di un primo rovescio. » Ora, come nessun Stato del mondo non può, senza rovinarsi, tenere costantemente in attività delle centinaia di mille uomini, bisogna adottare un sistema che offra i più gran vantaggi possibili in tempo di guerra, senza dar occasione di troppo pesanti carichi in tempo di pace.

Qui è il problema, e per conseguenza, così posta, la quistione s'allarga ed il trattarla sotto questo punto di vista speciale equivale a maturarla. Difatti se l'organizzazione militare d'un popolo non dovesse sempre piegarsi alla sua natura, alla sua posizione politica, al suo stato sociale, non v'andrebbe molto tempo per trovare i migliori modi per avere una buona armata, poichè la quistione si limiterebbe ad avere più soldati possibili e a tenerli più tempo possibile sotto le bandiere; giacchè l'uomo che è stato 6 anni al reggimento, come in Francia, è meglio esercitato che quello che non sta che tre anni come in Prussia; ma quello la cui

ferma dura 10 anni, come in Inghilterra, o vent'anni, come nell'Austria e nella Russia, sarà molto meglio ancora.

La quistione è più politica che militare.

I.

Abbiamo detto che la legge che organizza la difesa d'un paese è una legge più politica che militare, cioè che le basi sopra cui posa saranno buone o cattive, secondo la politica del potere sarà o non nazionale. Se il governo è geloso di soddisfare ai grandi interessi della patria, si sforzerà di ridurre i carichi del paese col diminuire il numero delle truppe permanenti e con aumentare considerevolmente le truppe di riserva; porrà in ciascuna grande divisione territoriale un arsenale per armare la popolazione in caso d'invasione, invece di lasciare tutte le provvigioni ed i depositi d'armi nei luoghi di frontiera.

Organizzerà l'armata in modo ch'essa possa passare in poco tempo e senza impiccio dalla pace alla guerra. Ridurrà il numero degli stati maggiori allo stretto necessario, e creerà lo spirito militare assicurando l'avvenire degli ufficiali, sotto-ufficiali e soldati, e loro riserverà degli impieghi civili pei loro vecchi giorni; infine terrà sempre la sua armata alle frontiere organizzata in brigate e corpi d'armata, giacchè non v'è buona disciplina che dove le truppe sono in gran numero riunite, ove v'hanno relazioni giornaliere fra i generali ed i loro subordinati.

Invece di questo, noi oggi abbiamo un'armata bella e valorosa senza dubbio, ma che non conta che 314,000 uomini esercitati, numero insufficiente in

tempo di guerra e onere rovinoso in tempo di pace. L'armata non ha riserva; essa è intricata di ordigni inutili e dispendiosi. Essa ha alla sua testa cento generali di più che le armate dell'Impero. Essa è amministrata da uffici che impiegano 300 commessi di più che sotto l'Impero, ed il cui sistema consiste a spendere 100 per risparmiare 5. E difatti costa più che l'armata che vinse a Wagram e ad Austerlitz.

Infine, a noi vuole più d'un anno per passare dal piede di pace a quello di guerra, e l'armata sparsa su tutti i territori e lontana dalle frontiere, non solo non è riunita in corpo d'armata, ma essa non è formata in brigate che al centro del regno, a Parigi, come fosse quivi il nemico.

In presenza ad un tale stato di cose, il maresciallo Soult ha giudicato che vi era qualche cosa a fare; ma propone così poco, che veramente non v'era la spesa di cangiare la legge e di aggravare gli oneri del paese.

II.

La nuova legge sul reclutamento propone di portare a otto anni la durata del servizio. La totalità di ciascun contingente passerebbe sotto le bandiere, il che metterà otto contingenti a disposizione del governo. Dal rapporto del signor generale Préval, togliendo ciò che appartiene alla marina, i renitenti, i dispensati e i riformati al momento della partenza, il contingente di 80,000 si riduce a 65,000. Questo effettivo, moltiplicato per otto anni di servizio, dà 520,000 uomini, che per le perdite successive calcolate sui documenti ufficiali si riducono a 421,000 uomini, e, aggiungendo

gli uomini fuori delle chiamate, come la gendarmeria, gli ufficiali, gli arruolati volontari e i riassoldati, che montano a 89,000 uomini, si ha un totale di 510,000 uomini.

L'articolo 31 della legge dice che quando si accorderanno i congedi illimitati ai militari sotto le bandiere, essi saranno deliberati, secondo la necessità, dal servizio. Gli uomini in riserva potranno essere sottomessi a riviste e ad esercizi.

Ora supponiamo che sopra gli otto anni di servizio, il governo conservi i soldati sei anni sotto le bandiere e due anni in congedo illimitato, l'effettivo sarà per l'armata attiva, tutto calcolo e contando gli uomini infuori delle chiamate.

Di	uom. 415,000
E la riserva di	95,000
Totale uom.	510,000

Se non servono che cinque anni:

L'armata attiva sarà di	uom. 367,000
E la riserva di	143,000
Totale uom.	510,000

Si vede a prima vista che questo numero di 510,000 uomini è insufficiente per una guerra media, e che riserva è una parola vuota di senso; giacchè che cos'è una riserva di 95,000 uomini, o di 143,000 uomini senza quadri, e la di cui organizzazione è racchiusa in queste parole: *Essa potrà essere domandata a riviste e esercizi?* E tuttavia per avere questa sedicente riserva, la Francia si condanna durante la

pace la più assoluta, se essa vuole avere dei soldati esercitati, a tenere costantemente sotto le armi 415,000 uomini e a spendere più di 400 milioni.

Il signor generale Préval, che ha compilato i rapporti della commissione, colpito senza dubbio della poca efficacia d'una tale riserva, propone di non sottomettere i soldati in congedo illimitato a periodici esercizi. Ma quello che ci ha vivamente spiaciuto è di vedere il generale dichiararsi contrario a qualunque organizzazione di riserva. Ora, perchè un uomo così dotto e così capace come il generale Préval combatte un sistema che sembra così vantaggioso?

Ciò è perchè nella sua mente la questione politica prevale alla questione militare.

L'uomo del governo, quando parla dell'organizzazione militare della Prussia, ha cura di rappresentarla come un giogo di ferro imposto alle popolazioni e contrario ai nostri costumi, alle nostre istituzioni francesi, dimenticando che se v'è in Europa un popolo capace di sopportare una simile organizzazione, è il popolo francese; giacchè l'istituzione prussiana è fondata sull'eguaglianza la più completa e su principii democratici. Essa è tirannica senza dubbio, come tutte le leggi che, adottando dei grandi principii, sottomettono tutti gli uomini agli stessi carichi e obbliga il ricco come il povero a pagare il suo debito alla patria; ma questa tirannia della legge deve essere l'appannaggio d'una società democratica, giacchè è là che esiste la vera eguaglianza. L'uomo del governo si tradisce ancora quando dice a pag. 33:

« Non saranvi inconvenienti a sparpagliare dei depositi d'armi in tutti i luoghi indistintamente, ed a traslocare, agglomerare e muovere masse d'uo-

mini-presso i quali l'effervescenza dell'età e delle passioni non è temperata nè dall'esperienza, nè dalla disciplina, nè dalla gerarchia. » Il che vuol dire che nella Francia democratica, il governo non è molto sicuro dell'acconsentimento generale per adottare delle istituzioni d'uguaglianza, che da 30 anni fanno la gloria della Prussia monarchica!

III.

La Prussia ha 14,330,000 abitanti: l'armata è di 143,000 uomini; la landwehr di 385,000.

L'armata deve essere considerata come una grande scuola ove tutti i cittadini vanno ad imparare il mestiere delle armi. Ciascun soldato non resta che 3 anni sotto le bandiere; alla sua uscita dall'armata, esso conta ancora due anni nella riserva, come dire che in tempo di guerra è obbligato a raggiungere il suo corpo; in tempo di pace, è esercitato durante questi due anni nella landwehr di 1° bando.

Le forze dello Stato sono in questo modo composte:

1° L'armata permanente formata di tutti gli uomini di 20 a 25 anni. Ve n'è più di 100,000 che raggiungono annualmente quest'età, ma non se recluta che circa 25,000.

2° La *landwehr* del primo bando composta di tutti i giovani di 20 a 25 anni che non sono entrati nell'armata, dei soldati che hanno servito tre anni, e di tutta la popolazione di 25 a 32 anni. Non vi ha pagati e permanenti, durante tutto l'anno, che lo stato maggiore di ciascun battaglione, e per compagnia un sergente maggiore, un furiere e due caporali. Ed è lo stesso per la cavalleria. Il governo mantiene tutto

l'anno, per squadrone, un ufficiale, un maresciallo d'alloggio, tre sott'ufficiali e un trombettiere. Essa è esercitata due volte all'anno per un mese.

3° La *landwehr* del secondo bando. Essa può essere considerata come armata di riserva. Essa è composta degli uomini meglio esercitati e di quelli che sono nella forza dell'età; degli uomini di 32 a 39 anni, che tutti hanno servito o nell'armata o nella *landwehr* del primo bando. Essa non ha dei quadri permanenti.

4° Il *landsturm* o *landwehr* del terzo bando che non esiste che sulla carta; esso comprende tutti gli uomini di 17 a 50 anni, ma non è raccolto che nei casi straordinari. L'armata attiva riunita alla *landwehr* del primo bando conta 333,000 combattenti; se noi vi aggiungiamo la *landwehr* del secondo bando, che numera da sola 200,000 combattenti, avremo un totale di 530,000 uomini circa.

Il principio di questa organizzazione riposa sul sistema di *reclutamento* per provincia. La Prussia è divisa in provincie, in distretti, in circoli ed in comuni.

I distretti son composti in modo che reclutano nello stesso tempo i reggimenti della linea e quelli di *landwehr* che portano lo stesso numero. Ciascun circolo dà un battaglione di *landwehr* di primo bando, un battaglione del secondo bando; uno squadrone del primo bando, uno squadrone del secondo bando. Le divisioni territoriali meno grandi danno delle compagnie.

L'artiglieria della *landwehr* non è destinata che a unirsi in tempo di guerra all'artiglieria della linea. Ciascun battaglione di fanteria della *landwehr* dà per questo una compagnia di 100 soldati, 8 caporali ed un ufficiale, che durante il tempo delle manovre è

riunita e esercitata da uffiziali e sott'uffiziali d'artiglieria distaccati dall'armata attiva con pezzi da campagna. Ciascuna divisione o brigata ha il suo quartier generale nella provincia ove si recluta.

Così la Prussia, la popolazione della quale è quasi due volte e mezza meno di quella della Francia, può, per difendere il suo territorio, mettere in piedi 530,000 uomini esercitati, e questa forza armata non le costa 50,000,000 di franchi per anno; e v'è abbastanza d'un rullo di tamburro per riunire queste truppe o per rimandarle ai loro focolari. Questo sistema dunque offre degli immensi vantaggi che fanno sparire tutti i difetti di particolari che le si possono trovare; giacchè, noi lo ripetiamo, qui non si tratta di sapere se i soldati che hanno passati tre anni sotto le bandiere sono così destri nel mestiere delle armi che quelli che vi sono stati otto anni, ma di trovare un'organizzazione che, al giorno del pericolo, dia delle migliaia d'uomini esercitati, e che, durante la pace, non sia un forte carico per il bilancio e tolga pochi giovani all'agricoltura.

Il sistema prussiano risolve il problema materialmente e moralmente, giacchè, non solo sotto i rapporti militari, ma ancora sotto i rapporti filosofici, esso merita d'essere ammirato, poichè distrugge qualunque barriera fra il cittadino ed il soldato, ed alza il sentimento di ogni uomo, facendogli comprendere che la difesa della patria è il suo primo dovere. Qui si trova, in effetto, la grande differenza fra la *landwehr* e la guardia nazionale, organizzata com'essa è oggidì. In Prussia tutto il popolo è armato per la difesa del paese; in Francia, la borghesia sola è armata per la difesa degli interessi privati; così hanno avuto

cura di scrivere sulle loro bandiere: « non gloria, indipendenza » ma « ordine pubblico. »

In Prussia non si conosce questo traffico che si può chiamare *la tratta dei bianchi* che si riassume in queste parole: « Comprare un uomo quando si è ricchi, per dispensarsi dal servizio militare, e mandare un uomo del popolo a farsi ammazzare al suo posto. » Non v'è di surroganti. L'organizzazione prussiana è dunque la sola che convenga alla nostra natura democratica, ai nostri costumi ugualitari, alla nostra situazione politica, giacchè essa si fonda sulla *giustizia*, l'*eguaglianza* e l'*economia*, e ha per iscopo non la conquista, ma l'indipendenza.

IV.

« Si deve notare, dice Montesquieu, che quello che ha di più contribuito a rendere i Romani padroni del mondo, è che avendo successivamente combattuto contro tutti i popoli, hanno sempre rinunciato ai loro usi appena ne hanno trovati dei migliori. » Senza pretendere all'imperio del mondo, seguiamo quest'esempio, e prendiamo dagli stranieri le istituzioni che possono adattarsi con vantaggio ai nostri costumi, ma respingiamo, al contrario, con energia, quelli che sono contro alla nostra natura e ai nostri bisogni. La grande arte consiste nella scelta; così invece di sforzarsi d'introdurre in Francia la costituzione aristocratica dell'Inghilterra, noi vorremmo che i nostri uomini di Stato adottassero dall'isola Britannica le istituzioni che proteggono la libertà individuale, che sviluppano lo spirito d'associazione e formano lo spirito della legalità. Noi vorremmo infine ch'essi imitassero

dalla Germania il suo sistema d'istruzione pubblica, d'organizzazione municipale e militare.

Quest'ultima questione occupandoci oggi, vediamo come la si potrebbe impiegare nei nostri paesi.

La Francia sarebbe divisa in trenta o quaranta circondari militari. Ciascun circondario basterebbe al reclutamento d'una divisione militare composta di truppa di linea e di guardia nazionale. Il quartiere generale sarebbe il capoluogo del circondario, centro d'organizzazione, di deposito e di equipaggiamento.

Le forze nazionali si comporrebbero: 1° dell'armata permanente; 2° della riserva di quest'armata; 3° della guardia nazionale del primo bando; 4° della guardia nazionale del secondo bando.

Come su quasi 35 milioni d'abitanti la popolazione francese dà annualmente da 315 a 320,000 giovani di vent'anni, si potrebbe, dice il signor Prével nel suo interessante rapporto, prendere tutti gli anni 140 a 150,000 coscritti, senza nuocere nè all'agricoltura, nè all'industria; e questo è vero soprattutto pel nostro sistema che riduce quasi a metà la durata del servizio.

Adottando la cifra di 145,000 giovani per anno noi avremmo:

1° L'armata permanente, composta di giovani di venti a ventisette anni, del quale il contingente annuale sarà di 80,000 che rimarranno quattro anni sotto le armi e tre anni alla riserva.

2° La riserva dell'armata, composta di soldati che saranno stati quattro anni al reggimento e che faranno ancora tre anni nella riserva; cioè che in tempo di guerra i soldati in congedo saranno obbligati a raggiungere i loro corpi, mentre che in tempo di pace

saranno tutti gli anni esercitati colla guardia nazionale del primo bando;

3° La guardia nazionale del primo bando, composta delle classi della circoscrizione di venti a ventisette anni che non sarebbero state chiamate sotto le armi, il cui contingente annuale sarà di 65,000. Essa avrebbe di permanente lo stato maggiore di ciascun battaglione e qualche sott'ufficiale, e si sceglierebbero di preferenza gli ufficiali al ritiro che non ricevessero un supplemento di soldo che durante le manovre.

Essa sarebbe esercitata due volte all'anno, un mese alla primavera dopo i lavori dei campi, e un mese all'autunno dopo le raccolte.

I cavalli dell'artiglieria sarebbero dati ai contadini, alloggiati come in Germania;

4° Finalmente, la guardia nazionale del secondo bando sarebbe formata di tutti gli uomini di ventisette a trentacinque anni, uscenti o dalla riserva o dalla guardia nazionale del primo bando. Essa non avrebbe nessun quadro permanente e non sarebbe esercitata che quindici giorni tutti gli anni.

Facendo i calcoli necessari secondo i documenti ufficiali, togliendo gli uomini necessari alla marina, i renitenti e le perdite annuali, aggiungendo d'altra parte gli uomini in fuori delle chiamate come gli arruolati volontari, i riassoldati, la gendarmeria, gli ufficiali, le compagnie di disciplina, ecc., si ha l'effettivo seguente:

Prima armata permanente.

1 ^a , 2 ^a , 3 ^a e 4 ^a contingenti uom.	227,000	
Uomini non chiamati	89,000	
Totale uom.	<u>316,000</u>	316.000

2^a Riserva e guardia nazionale del 1° bando.

Soldati in congedo, 5 ^a , 6 ^a e 7 ^a		
contingenti uom.	146,828	
Sette contingenti della guardia nazionale	374,370	
Totale uom.	<u>521,198</u>	521,198

3^a Guardia nazionale del 2° bando.

Siccome essa si compone di due settemila contingenti esistenti dalla riserva e dalla guardia nazionale del 1° bando, che trovandosi ciascuno per le annuali perdite ridotto a 48,356 uomini, si ha . . . uom. 677,000

TOTALE GENERALE UOM. 1,514,198

Conformandosi al sistema prussiano, quest'armata di un milione e mezzo d'uomini non costerebbe tanto quanto i 344,000 uomini che compongono l'armata attuale. Adottando, infatti, il reclutamento per province, tutto si semplifica. I soldati stessi dell'armata permanente non sono obbligati di star tutto l'anno sotto le bandiere, giacchè possono essere rimandati

alle case loro e richiamati ai corpi senza grande spesa, giacchè non escono dal circondario. Sui 316,000 uomini dell'armata, in inverno non vi sarebbero presenti sotto le armi che i due terzi, e l'istruzione non vi perderebbe niente, giacchè una volta fatto il soldato al maneggio delle armi e giunto alla scuola del battaglione, d'inverno al reggimento non impara niente, se nonchè andare all'osteria e a dormire dieci ore sopra ventiquattro.

La riunione in massa dell'armata e della guardia nazionale nelle grandi manovre della primavera e dell'autunno sarebbe l'occasione di feste popolari, giacchè creerebbero l'emulazione fra i diversi corpi della truppa, spanderebbero la vita in tutte le parti della Francia, e manterrebbero il fuoco sacro e quel buon spirito militare che è la nobiltà della nazione. Il reclutamento per circondario avrebbe ancora questo grande vantaggio, di diminuire la spaventevole mortalità che colpisce i giovani coscritti, e che ha per causa i lunghi tragitti ch'essi debbono fare per raggiungere i loro corpi, e la nostalgia, che s'impadronisce di essi quando si mandano qualche volta, fin dai primi mesi, a trecento leghe lontani dal loro paese natale.

Infatti giusta le tabelle del ministero della guerra, le perdite dell'armata sono: il primo anno, di sette e mezzo per cento; il secondo, di sei e mezzo; il quarto, di quattro e mezzo; il quinto, di tre; i successivi di due per cento. È secondo queste proporzioni che abbiamo calcolato le tabelle seguenti.

Ora consideriamo come questi 1,500,000 uomini costerebbero in cifre rotonde alla Francia:

Amministrazione centrale (personale e materiale)	Fr. 1,500,000
Stato maggiore	» 10,000,000
Gendarmeria	» 17,000,000
Giustizia militare	» 400,000
Soldo e mantenimento delle truppe, tenendo conto di circa 100,000 uomini mandati in congedo temporario durante l'inverno.	» 100,000,000
Vestimenta e accampamenti	» 12,000,000
Letti militari	» 5,000,000
Trasporti generali	» 1,300,000
Rimonta generale	» 5,000,000
Bardature	» 400,000
Foraggi	» 27,000,000
Soldo di non attività e di riforma	» 400,000
Soccorsi	» 900,000
Spese temporarie	» 800,000
Sovvenzione ai fondi di ritiro e degli impiegati	» 500,000
Depositi della guerra e nuova carta della Francia	» 300,000
Materiale dell'artiglieria, polvere e salnitro	» 10,000,000
Materiali del genio	» 8,000,000
Scuola militare	» 2,400,000
Invalidi della guerra	» 2,700,000
Totale Fr.	205,600,000

Soldo e mantenimento di 521,000 uomini ai campi delle manovre durante due mesi Fr. 23,000,000

A riportarsi . . . Fr. 228,600,000

<i>Riporto</i>	Fr. 228,600,000
Stati maggiori e quadri nella guardia nazionale del 1° bando	» 3,000,000
Riunione durante 15 giorni della guardia nazionale del 2° bando	» 8,000,000
Totale Fr.	239,600,000

La Francia avrebbe dunque per 239 milioni di fr., un milione e mezzo di uomini esercitati, giacchè bisogna notare che questi 1,500,000 uomini avrebbero tutti, o passati quattro anni sotto le bandiere, o manovrato durante sette anni due volte all'anno, per due mesi, colle truppe di linea; e questa forza militare sarebbe altrettanto di più imponente, che basterebbe d'un ordine telegrafico per mettere questi 1,500,000 uomini sotto le armi, pronti a camminare e quasi senza spese straordinarie. Oggi al contrario la Francia spende, coi crediti supplementari, quasi 400 milioni per la sua armata, togliendo l'effettivo di 30,000 uomini necessari all'Algeria, i 14,000 gendarmi, i veterani, le guarnigioni di Parigi e di Lione, essa non avrebbe 200,000 uomini ad apporre alle frontiere, quando sulla linea del Reno solo 50,000 uomini potrebbero essere riuniti in quindici giorni contro di noi.

Noi lo domandiamo a tutti gli uomini di buona fede, non è forse tempo di approfittare della pace per mettere la Francia in uno stato che possa resistere a qualunque invasione, e il miglior mezzo a prendere non sarebbe quello di adottare un sistema analogo a quello che noi proponiamo? sistema che l'imperatore

stesso emetteva al consiglio di Stato quando diceva:
« Continuate dunque i bandi della guardia nazionale.
Che ciascun cittadino consacra il suo posto al bisogno;
che il signor Cambacérès, qui presente, sia nel caso
di prendere un fucile se il pericolo lo richiede, e allora
avrete veramente una nazione fabbricata a calce ed
a sabbia, capace di sfidare i secoli e gli uomini. »

RICERCHE

SULLA

MISURA DELLE DISTANZE

Nota preliminare sull'impiego delle artiglierie rigate
nella guerra campale.

L'impiego delle artiglierie da campagna nelle svariate circostanze della guerra, per i perfezionamenti introdotti in tutte le armi da fuoco, diventa ogni giorno maggiormente difficile, perchè esse sono ora diventate armi di precisione, l'effetto utile delle quali dipende particolarmente dal conveniente modo di servirsi relativamente alle altre armi.

Prima pertanto di esaminare sotto i suoi vari aspetti la questione della misura delle distanze, parmi opportuno di ricordare alcune delle condizioni a cui devono soddisfare le bocche da fuoco nei loro effetti, per potersi fare un concetto preciso della frequenza dei casi in cui occorrerà di dover effettuare con metodi sufficientemente esatti la misura delle distanze.

Se si pon mente ai perfezionamenti introdotti nelle

armi portatili, apparisce come sempre maggiore diverrà per l'avvenire il modo di combattere dell'infanteria in ordine sparso dove meglio può utilizzare la giustezza del suo tiro.

Nella recente guerra civile degli Stati Uniti d'America già si fece un sorprendente impiego di questo modo di guerreggiare fra armate organizzate in fretta, dalle quali non potevasi pretendere cognizioni tattiche sufficienti per un'azione regolare simultanea. Erasi per altra parte osservato che lo stesso accadde nel principio delle grandi guerre della Rivoluzione francese per poter resistere agli attacchi della coalizione europea, e si vidde fin d'allora come da armate giovani che abbiano un grande entusiasmo si possono ottenere eccellenti effetti da questo modo di combattere, nel quale uomini coraggiosi ed intelligenti, ma poco esercitati nei movimenti della tattica regolare, possono contrastare a truppe che vi sono molto abili, procurando di opprimerne le masse coi loro fuochi sparsi nei terreni dove la loro perizia nel manovrare poco possa giovarle, costringendole a valersi anch'esse di quel modo meno regolare di combattere dove primaggia la potenza dell'azione individuale. Perciò in tutte le armate bene organizzate si ordinarono nel seguito corpi speciali di fanteria leggera meglio armati ed istruiti con cura nel tiro, dai quali si ottennero grandi vantaggi dal modo loro usuale di combattere alla spicciolata per esplorare il terreno, aprire il combattimento e mascherare le prime mosse delle colonne d'attacco. Il loro numero però ne è assai limitato, potendovisi supplire in molti casi coll'infanteria di linea, che viene anche esercitata in quel modo di manovrare. Del suo fuoco però contro individui isolati non potevasi pel passato coi fucili lisci fare molto caso, e risultavane quindi quell'enorme consumo di munizioni, che paragonato cogli effetti ottenuti nelle perdite del nemico, pareva quasi impossibile.

Colle armi portatili rigate con cui si sono armati non solo i bersaglieri di tutte le armate, ma recentemente anche l'infanteria di linea, si giunsero ad ottenere tiri utili nell'ordine sparso, in cui il soldato può puntare accuratamente, non solo alle distanze ordinarie contro uomini isolati, ma tirando sopra

gruppi di persone come quelli formati dai cannonieri attorno al loro pezzo, a distanze di 600 metri, maggiori cioè di quelle della buona gittata a mitraglia colle artiglierie da campagna.

Vedesi quindi quanto maggiore sarà l'effetto di questo fuoco nelle campagne coltivate e coperte d'alberi dell'Italia, il cui terreno intersecato da canali ed il genere di coltivazione si prestano mirabilmente all'impiego dell'infanteria nell'ordine sparso, e non vi è dubbio che sia per questo motivo come per la maggiore precisione e portata delle sue nuove armi, questo modo di combattere acquisterà una grande importanza che potrà in varii casi anche esercitare la sua influenza sul modo di combattere dell'artiglieria in campagna.

Sebbene pel passato di massima non fosse ammesso di tirare a mitraglia contro i cacciatori nemici, quando però il loro fuoco diventava micidiale contro i cannonieri per l'insufficiente appoggio delle truppe di scorta, si ottenevano buoni risultati da alcuni colpi a mitraglia, coi quali se non si costringevano a ritirarsi, almeno se ne rallentava il fuoco rendendolo più incerto e meno pericoloso.

Ora il solo mezzo che rimarrà all'artiglieria per controbattere un nemico esperto che su di essa in tal modo concentri il suo fuoco da lontano, si è il tiro in arcata (1), il quale sebbene produca un effetto più morale che materiale per la difficoltà di colpire colle scheggie delle granate uomini isolati, ciò non pertanto quando esse loro cadono e scoppiano vicino, ne sconcerta il tiro. Ma siccome fra le diverse specie di tiri quello in arcata è il più difficile a bene regolare, principalmente riguardo alla conoscenza delle distanze, in questi casi sarà vano il suo effetto se queste non si saranno potuto determinare con qualche metodo di maggiore precisione di quello della semplice estimazione ad occhio nudo che nel tiro di lancio, per quelle stesse distanze, potrebbe soventi bastare.

Nell'azione ordinaria poi dell'artiglieria contro altre

(1) *Breve descrizione delle artiglierie rigate dell'esercito italiano, pubblicata con autorizzazione del ministero della guerra, Torino, 1866.*

truppe nelle estese nostre pianure, è vero che anche a motivo della condizione dei terreni essa non potrà d'ordinario utilizzare le estese sue gittate, perchè il nemico diventa soltanto ben visibile da vicino in limiti soventi d'assai inferiore ai 1000 metri, ma i casi di scontri col nemico nei quali siano impegnate forze di qualche considerazione, dove soltanto trovansi bocche da fuoco, succedono raramente di sorpresa, poichè quella delle due parti che ha di preferenza motivo di tenersi sulla difensiva per credersi più debole, od in conseguenza delle istruzioni ricevute, sempre quando si dubiterà di subire un attacco prossimo, cercherà subito una buona posizione il più che può dominante per aspettarvi il nemico, ed in questi frequenti casi gli ufficiali dell'artiglieria devono tosto cercare di conoscere le distanze dagli oggetti più rimarchevoli che si trovano lungo le direzioni che presuntivamente dovrà percorrere l'attaccante per potere aprire il fuoco con successo quando esso giunga a portata.

Nell'attacco poi di queste posizioni, soprattutto se piuttosto isolate e quindi meno accessibili, se si vogliono evitare grandi sacrifici di uomini, riesce indispensabile di cercare qualche località anche in distanza, nei limiti della buona portata delle bocche da fuoco che si hanno, per battere quelle che trovansi nella posizione scelta dal nemico, ed in questi casi, se la distanza non viene diligentemente riconosciuta, i tiri andranno per la maggior parte perduti senza che possano contribuire a facilitare l'attacco delle altre truppe, le quali dovranno soffrire gravi perdite dal nemico che, qualora fosse stato dapprima indebolito da un fuoco ben diretto d'artiglieria, opporrebbe certamente una resistenza minore.

Questo caso più particolarmente si manifesta quando devesi attaccare un nemico trincerato in buone opere di fortificazione passeggera contro delle quali, soprattutto se sono chiuse, riesce molto vantaggioso dimpiagare, oltre ai tiri d'infilata, quelli in arcata, pei quali già dissi conviene specialmente bene conoscere le distanze; perchè oltre allo sconvolgimento che producono le granate scoppianti nell'interno delle opere, si possono questi tiri in arcata prolungare senza pe-

ricolo di offendere le truppe che vanno all'assalto fin quando esse giungono vicinissime al fosso, sconcertando in tal modo il difensore nella sua difesa vicina.

Nelle pianure le grandi gittate delle artiglierie si possono utilizzare lungbesso i frequenti tratti rettilinei delle strade ordinarie, e particolarmente delle ferrovie, per cui all'apparire del nemico si potrà cominciare a bersagliarlo da lontano con colpi ben aggiustati e dandole a conoscere come le sue perdite diventeranno sempre più gravi nel suo avvicinarsi, costringerlo ad abbandonarle per marciare sulle strade piccole, od a traverso della campagna, dove la sua marcia subirà i ritardi dovuti alle difficoltà del terreno ed alle precauzioni che dovrà prendere nel percorrere luoghi poco scoperti.

In tutti questi casi è evidente il bisogno, dirò anzi la necessità, di poter misurare distanze nel limite di circa tre chilometri, fin dove cioè si possono avere tiri utili, per la qual cosa non solo d'ordinario si ha un tempo sufficiente per eseguire qualsiasi operazione di quel genere, ma quand'anche vi fosse premura di far fuoco, ciò che è poco probabile se si è lontani, vi sarebbe ciò nullameno la convenienza di preferibilmente ritardare di alcuni minuti anzichè gettare via delle munizioni, dando a conoscere al nemico come poco abbia da temere il nostro fuoco.

Alle precedenti considerazioni non posso fare a meno di aggiungerne un'altra per fare viemmeglio vedere come la ricerca di buoni e semplici metodi per la misura delle distanze diventerà forse fra non molto ancora necessaria per un altro oggetto, sebbene al momento si possa farne poco conto.

Allorchè, a somiglianza di quanto praticavasi dalle primarie artiglierie d'Europa, vennero dopo lunghi esperimenti da noi adottate nell'anno 1847 (1) le granate a pallottole (*Shrapnel*), che furono in uso nella nostra artiglieria fin dopo le guerre austriache del 1848-49, si provò subito il bisogno di poter misurare le distanze per regolarne lo scoppio in modo producessero un effetto efficace contro estese fronti di truppa

(1) *Annuario d'artiglieria* dell'anno 1847.

a distanze maggiori di quelle a cui giunge l'ordinario tiro a metraglia. Le ricerche fatte dalla nostra artiglieria, che occuparono durante vari mesi una speciale commissione, non ebbero a quanto pare un risultato di pratica utilità, forse anche per non essere state proseguite maggiormente, per motivo dell'imperfezione delle spolette, di cui non si riusciva a graduare la combustione in modo conveniente. Ragione questa che fece sospendere l'adozione di esse granate a pallottole, che furono tolte nel 1850 dal munizionamento delle batterie campali (1).

Malgrado che l'inconveniente da noi provato nelle spolette, che invano finora si cercò di rimediare, fosse pure comune a tutte le spolette impiegate dalle altre artiglierie, ciò nullameno la maggior parte di esse conservarono la granata a pallottole che impiegarono in tutte le guerre, senza però apparisca che il loro tiro siasi notevolmente migliorato. Ma intanto siccome si continuano da molti anni gli studi ed i tentativi per risolvere una tale difficile quistione, è probabile che presto o tardi si otterrà qualche perfezionamento nelle spolette, che farà nuovamente apprezzare da noi la granata a pallottole, e verrà quindi necessariamente di nuovo sentito il bisogno pel loro conveniente impiego di qualche metodo adottato per la misura delle distanze che, qualora già fosse conosciuto, sarebbe di una grande utilità per ottenere da questi proietti un tiro efficace, non solo nei casi usuali, in cui sono da impiegarsi preferibilmente agli altri, ma ancora come potente mezzo sussidiario ai tiri in arcata contro i cacciatori nemici, riguardo ai quali si può dire che ora l'artiglieria trovasi in condizione inferiore che pel passato.

(1) Nell'Annuario d'artiglieria del 1850-51, trattandosi del caricamento dei carri da munizioni vien detto: *Le granate a pallottole, che riuscirono così inefficaci in campagna, volevansi soppresse.*

I.

Ricerche sulla misura delle distanze, seguatamente
per quanto riguarda l'artiglieria.

§ 1. *Importanza della misura delle distanze.* — Affinchè le armi rigate possano corrispondere nel loro impiego in guerra all'aspettazione generale che l'esattezza del loro tiro dà motivo di avere nei loro potenti effetti, è necessario potere conoscere con una certa approssimazione la distanza del bersaglio sul quale sono diretti i tiri; e questa conoscenza che è sempre stata molto utile pel passato colle armi lisce per poter tirare discretamente, diventa ora si può dire indispensabile con quelle rigate, stantchè avendo esse maggiore regolarità nel loro tiro, ed essendo molto pronunziata la curvatura della loro traiettoria verso il punto di caduta alle grandi distanze a cui con queste si può ora sparare, rimane più limitata che nelle altre l'estensione della zona del terreno sul quale cadono i proietti alle diverse distanze.

In terreno piano e scoperto la pratica dimostra che non è facile discernere i punti di caduta dei proietti oltre i 600 metri per poter servirsene a correggere i tiri successivi; nei casi ordinari però di terreni coltivati, le piante ovvero le ineguaglianze del terreno rendono anche a distanze minori questi punti di caduta soventi invisibili; e lo scoppio delle granate che nel tiro di lancio succede ordinariamente al di là del punto di caduta dei rimbalzi che esse fanno, induce in errore quelli che vi si affidano.

Si vede perciò di quanta importanza sia il trovare il modo di rendere possibile quest'apprezzazione delle distanze con sufficiente approssimazione nella maggior parte dei casi che si possono presentare per guarentirsi dallo spreco di munizioni che bene impiegate potrebbero cagionare all'inimico gravi perdite.

In guerra quando succede di prendere posizione sopra di un altipiano, e per avere il sole alle spalle, il terreno sgombro, ecc., si riesce a poter giudicare

dell'effetto dai primi colpi anche per l'oscillazione delle truppe nelle colonne dell'inimico, che sempre si manifesta quando giungono colpi di sorpresa da grandi distanze; allora è incredibile l'impressione prodotta da questi primi colpi sui nostri soldati, che stanno attentissimi ad osservarli, ed oltre al grande vantaggio morale che su di essi ne risulta, si proverà dai cannonieri ed in particolare dagli ufficiali che hanno indicato il modo di puntamento una soddisfazione grandissima, acquistando una confidenza ognora crescente nelle loro armi, che vedono così bene corrispondere all'intelligente loro impiego.

§ 2. *Stima delle distanze a vista.* — Finora si può dire che l'unico mezzo impiegato nella guerra di campagna per l'apprezzazione delle distanze si è la semplice vista, e questo sarà sempre il mezzo più semplice e più pratico da doverci cercare in tutti i modi di rendere possibile ai militari di possedere colla maggiore perfezione di cui sono capaci.

Esso è basato sul proporzionale impieciolimento apparente degli oggetti prodotto dal loro allontanamento e dalla chiarezza più o meno grande colla quale si possono scorgere (1).

(1) Nel fenomeno fisico della visione, l'estimazione della distanza e della grandezza d'un oggetto sono dipendenti da un giudizio individuale complicatissimo nel quale sembrano concorrervi principalmente:

1° Il grado di convergenza degli assi visuali dei due occhi. Le apprezzazioni riescono fallaci con un occhio solo finchè non siano rettificate dall'abitudine;

2° Il grado di divergenza di ciascun cono di raggi che ha per base la pupilla;

3° L'angolo sotteso dagli oggetti combinato colla coscienza istintiva della loro grandezza e della loro distanza;

4° La chiarezza e precisione dei contorni di ciascun oggetto. Illusione prodotta dalla grande trasparenza o dalla nebulosità dell'occhio;

5° Il numero più o meno grande di oggetti frapposti e l'apprezzazione comparativa della loro grandezza e delle loro parziali distanze. Illusione nel confronto delle distanze orizzontali e verticali sulla terra, sull'acqua, ecc. Si possono far sparire alcune illusioni guardando con un lungo tubo in modo ad isolare l'oggetto da quelli vicini (*Sunto del Corso di fisica della scuola politecnica fatto nel 1862 dal SENARJONT*).

Siccome dalla potenza della vista individuale, e dal modo con cui sono illuminati gli oggetti che si guardano dipende il poterli bene distinguere, perciò è necessario, oltre ad una buona vista, anche un giusto criterio per sapere apprezzare le circostanze che possono influire sull'aspetto della loro immagine, il quale soltanto si acquista con una lunga abitudine da quelli che vi sono frequentemente esercitati, oppure si trovano in condizioni tali per la natura delle loro occupazioni o del loro modo di vivere a cielo aperto, da avere continuamente l'opportunità od il bisogno di giudicare le distanze, come sarebbero ad esempio i cacciatori ed i marinai, fra i quali non è raro di trovarne di quelli che posseggono un ammirabile colpo d'occhio.

Colle due qualità di avere una vista acuta ed un buon criterio, si possono coordinare le serie d'impressioni che producono sull'occhio le immagini degli oggetti secondo la loro grandezza e chiarezza, e fissate bene nella mente diventano dati di confronto che servono poi di norma per altri casi consimili.

Questi dati però, se si eccettuano quelli che si riferiscono a piccole distanze di poche centinaia di metri, vanno naturalmente soggetti a modificazioni, secondo le particolarità della vista e del criterio di ogni individuo, per cui diventa inammissibile di stabilire regole generali da imporsi a tutti, ed è perciò difficile d'insegnare bene l'istruzione sulla misura delle distanze, richiedendosi dagli istruttori che posseggano non solo la facoltà di giudicarle con sicurezza, ma abbiano inoltre la facoltà di sapere sviluppare il giudizio speciale ad ogni individuo, basandosi sulla propria esperienza.

§ 3. *Convenienza di dare un maggiore sviluppo all'istruzione pratica sulla misura delle distanze.* — Le prescrizioni regolamentari relative a quest'istruzione nell'artiglieria, rese semplici e facili per poterle adattare alla comune intelligenza dei cannonieri, ai quali si fa eseguire la *Scuola delle distanze* in modo simile alle altre istruzioni, sono limitate alle distanze che non oltrepassano i 1200 metri; ed in vero, oltreché

dovevasi raramente sparare coi cannoni lisci a maggiori distanze, le difficoltà nelle apprezzazioni si accrescono al di là dei 1200 metri in modo da non più poter sperare di ottenere neppure mediocri risultati sopra molti individui (1).

Sembra quindi che per soddisfare ai bisogni attuali sarebbe necessario di procurare che vi sia almeno fra i graduati un certo numero d'individui capaci di esprimere un utile parere sopra le distanze maggiori ai 1200 metri alle quali succede ora frequentemente di dover tirare colle artiglierie rigate, col dare un maggior sviluppo a quest'istruzione aggiungendovi una parte complementare o di perfezionamento che si dovrebbe soltanto insegnare a quelli che hanno dimostrato nell'eseguimento della prima parte di avere attitudine necessaria per poterne approlittare.

§ 4. *Avvertenze relative all'estimazione a vista delle grandi distanze.* — Accennerò pertanto alcune delle principali avvertenze da aversi nella pratica attuazione di questa *Scuola delle grandi distanze*.

Un'istruzione ben fatta deve basarsi sopra determinazioni di distanze sufficientemente giuste, vale a dire dev'essere congiunta ad operazioni di controllo che guarentiscano da errori almeno nei limiti necessari, affinché il tiro delle bocche da fuoco sia veramente efficace.

Non devesi praticare quest'istruzione ad una stagione fissa, ma bensì cambiare di frequente, come anche cambiare soventi le località, ed esercitarsi a giudicare le distanze tanto col tempo bello come col cattivo tempo.

La vista distinta di un oggetto non dipende soltanto dalla sua distanza, ossia dall'angolo visuale col quale

(1) In Inghilterra, nella scuola principale di tiro ad Hythe, si dà una grande importanza a questa esercitazione, e si giunge ad avere in media individui abbastanza abili nelle classi più esercitate da non sbagliarsi nel giudicare di distanze non maggiori di mezzo miglio (800 m. circa) di più d'un decimo della distanza. Ma s'è visto che non si può pretendere di fare stimare distanze di un miglio ed al di là con sufficiente grado di approssimazione.

si osserva, ma anche dal modo con cui è illuminato. Un oggetto più piccolo o più lontano a cagione della maggiore illuminazione può sembrare alla stessa distanza di un oggetto più grande o più vicino; come anche due oggetti eguali a distanze diverse possono sembrarci alla stessa distanza, se il più lontano è meglio illuminato.

La direzione della luce ha una grande influenza sull'aspetto che presentano gli oggetti, come pure se sono illuminati intieramente o soltanto in parte. Oggetti che sianò illuminati direttamente sembrano più vicini, mentre quelli che si trovano all'ombra appaiono più lontani. Colori chiari fanno apparire più brevi, quelli scuri più lunghe le distanze. Una luce molto viva tramandata da un oggetto rende difficile di giudicare della sua distanza, e solo si può notare nella *irradiazione* di qualunque oggetto luminoso, che se trovasi sopra un fondo scuro, esso apparisce più grande e sembra quindi più vicino.

L'incompleta trasparenza dell'aria, che è molto variabile, influisce sull'intensità della luce che rischiaragli oggetti, e colla rifrazione altera gli angoli visuali con cui si vedono. Con un'atmosfera molto densa vedonsi gli oggetti meno chiari e più piccoli, i colori diventano deboli, i contorni mal definiti, e per naturale conseguenza più presto diventano invisibili. Avanti il cominciare d'una pioggia o poco dopo essa sia cessata si vedono gli oggetti più grandi e più vicini perchè allora l'aria, sebbene per poco tempo, possiede la sua massima trasparenza.

Nell'estate, verso il meriggio, quando l'aria è in oscillazione per effetto del gran caldo, gli oggetti verso l'orizzonte sembrano più lontani.

Gli oggetti situati in posizioni elevate relativamente all'osservatore appaiono più grandi e più vicini che nel piano, o situati inferiormente ad esso.

I piani intermedi, se presentano un aspetto regolare di pari tinta, come l'acqua, la neve, o coltivazione uniforme, tendono a far giudicare le distanze più piccole che nei terreni accidentati o di svariate colture. Similmente se la visuale è intersecata da burroni, strade o canali, gli oggetti appariranno più vicini che

quando la loro direzione coincide con essa. Le strade dritte perciò tendono a comparire lunghe massime se sono chiuse lateralmente da muri od alberi che tengano raccolta la vista.

La posizione dell'oggetto che si osserva relativamente ad altri situati a distanze conosciute, molto influisce a facilitare il giudizio della sua distanza, converrà perciò in principio esercitare la vista su oggetti in concorrenza con vari altri punti situati a distanze note dall'osservatore, che forniscano l'aiuto necessario per formarsi un retto criterio della sua posizione relativamente a quelli.

Il complesso di queste avvertenze e di quelle altre che nelle esercitazioni sono suggerite dalla pratica, applicate sopra ogni specie di terreno ed in circostanze diverse, di stagione, di tempo e di luce, renderà possibile di giungere ad un grado sufficiente di abilità nell'estimazione delle distanze a quelli che hanno una vista molto acuta, gli altri possono supplirvi, sebbene imperfettamente, coll'impiego di cannocchiali e preferibilmente di binocchi.

Per quest'oggetto i migliori sono quelli che hanno grandi obiettivi (coi quali si ottiene una maggiore chiarezza nelle immagini) ed hanno un piccolo ingrandimento, limitato cioè a tre o quattro diametri, affinché non diano un aspetto troppo diverso agli oggetti di quello con cui si presentano naturalmente alla vista prima di servirsi del cannocchiale. I forti ingrandimenti restringono inoltre il campo di vista, e per l'estimazione delle distanze è necessario che il cannocchiale abbracci una grande estensione onde valersi dell'osservazione degli altri oggetti che circondano quello preso di mira per farsi una giusta idea della sua posizione relativamente ad essi. La chiarezza poi delle immagini è soventi preferibile ai maggiori ingrandimenti, anche per bene esaminare oggetti lontani.

§ 5. *Utilità degli strumenti e loro classificazione.* — Le difficoltà inerenti all'estimazione a vista delle distanze fecero da molto tempo cercare il mezzo di

supplirvi con metodi geometrici (1) od istrumenti. Son noti i metodi di Vauban e di Carnot impiegati negli assedi per determinare le distanze che servono a dirigere i lavori d'attacco; nella guerra di campagna però in cui soventi le misure devono effettuarsi quasi istantaneamente, non risulta sia per anco stato adottato pel servizio dell'artiglieria verun strumento fra quanti vennero proposti, la qual cosa, se non altro, dimostra la somma difficoltà di soddisfare con essi a tutte le esigenze del servizio in guerra.

Questa difficoltà per quanto sia grande non si può considerare come insuperabile oltre certi limiti, e ad ogni modo conviene fare tentativi che rendano questi limiti i più ristretti che sia possibile. Se pertanto mentre si cerca di sviluppare ed attivare moltissimo la pratica dell'estimazione delle distanze a vista si aggiungesse la conoscenza dei migliori strumenti stati proposti, è da credere che si otterrebbero risultati vantaggiosi.

Per altra parte queste due maniere diverse di considerare la questione nelle esercitazioni pratiche si confondono, poichè gl'istrumenti servirebbero per controllare le apprezzazioni a vista, la qual cosa procura il vantaggio che mentre si migliora il colpo d'occhio si acquista la necessaria pratica del maneggio degli strumenti senza della quale, per quanto siano semplici, non si può sperare di averne utili risultati.

Dopo alcun tempo di esercitazioni di questo genere si vedrà quali siano gli strumenti che meglio incontrano la soddisfazione generale, e si potrà allora farne una scelta conveniente per destinarli a servire come mezzo sussidiario alla determinazione delle distanze a vista in tutte quelle circostanze in cui vi è la possibilità di poterli impiegare.

Gli strumenti proposti volendoli distinguere dal principio teorico sul quale sono basati, si possono dividere in tre categorie.

(1) Sono particolarmente da citarsi: *I problèmes per gli agrimen-
sori*, del MASCHERONI, e le *Solutions peu connues des différents
problèmes de géométrie pratique*, del SEVOIS.

La prima comprende le diverse specie di cannocchiali a distanze, ossia di stadie adottate a cannocchiali nelle quali la misura è basata sull'apparente proporzionale diminuzione di un oggetto alle diverse distanze; e da questa specie di strumenti, che furono per molto tempo oggetto di speciali e variate combinazioni, si vedrà come sia impossibile di ottenere a grandi distanze risultati soddisfacenti.

Nella seconda categoria sono compresi i cannocchiali, o meglio gli apparati ottici che vi rassomigliano, nei quali col mezzo delle teorie ottiche si cercò di avere la misura delle distanze mediante l'osservazione di un oggetto qualunque. E da sperare che sia possibile alla scienza di risolvere le difficoltà finora incontrate nella pratica, poichè si è da esse che più probabilmente si potrà avere lo strumento che si cerca per uso militare.

Nella terza categoria vi sono tutte le varietà dei metodi relativi alla pronta risoluzione di un triangolo, un vertice del quale è un punto dello scopo lontano, e la base opposta è misurata nel luogo in cui si trova l'osservatore; il difficile consiste perciò nel sapere misurare esattamente gli angoli od i loro complementi alle estremità della base, perchè gli angoli al vertice diventano tanto più piccoli quanto le basi opposte si vogliono corte per la comodità e speditezza dell'operazione.

L'esatta misura delle basi nei limiti di lunghezza che si vedrà doversi fissare presentano nella pratica le sue difficoltà. Ambedue queste operazioni poi sono legate l'una all'altra, dipendendo il risultato della risoluzione del triangolo dalla perfezione con cui entrambe si possono effettuare. Per le quali cose la bontà dei metodi suggeriti, più che alla perfezione degli strumenti, rimane dipendente dalle circostanze speciali in cui si trova l'osservatore, secondochè oltre alla necessaria perizia avrà ancora la possibilità di eseguire convenientemente queste operazioni.

II.

§ 6. *Approssimazione nella misura delle distanze perchè il tiro sia efficace.* — Benchè a rigore non sia il caso di stabilire verun limite all'approssimazione che si abbisogna nell'estimazione delle distanze, poichè quanto più esattamente esse si potranno stimare, maggiore sarà il vantaggio che ne risulterà pel tiro, è però utile di vedere quale sia quello che conviene almeno cercare di raggiungere affinchè possa essere sufficientemente utilizzata la precisione del tiro delle nostre bocche da fuoco da campagna. E ciò tanto più perchè quanto maggiore è la precisione del tiro, maggiore diventa l'influenza degli errori che si commettono nella misura delle distanze.

§ 7. *Influenza dell'estensione dello spazio battuto, alle diverse distanze, sul tiro di lancio.* — Nel tiro di lancio alle piccole distanze le traiettorie dei singoli proietti sono talmente tese da formare un fascio assai ristretto, e l'influenza degli errori sarà tanto minore quanto minore è la curvatura della traiettoria, ossia quanto maggiore sarà lo spazio battuto.

Fino ai 500 metri non occorre quindi preoccuparsi della misura più o meno esatta delle distanze, perchè lo spazio battuto all'altezza di due metri ha un'estensione assai superiore agli errori che si possono commettere giudicando delle distanze a vista.

Al di là dei 500 metri le traiettorie vanno rapidamente incurvandosi verso il punto di caduta, per cui lo spazio battuto diminuisce anche rapidamente col crescere delle distanze, come risulta dallo specchio seguente:

DISTANZE	SPAZIO BATTUTO A METRI 2 DI ALTEZZA nel tiro di lancio		
	CANNONI DA CAMPAGNA da		CANNONE DA MONTAGNA da
	8 B rigato (da cent. 9)	16 B rigato (da cent. 12)	5 $\frac{1}{2}$ B rigato (da cent. 8)
metri	metri	metri	metri
600	71	52	38
700	61	44	31
800	49	38	26
900	41	34	22
1000	34	30	19
1100	29	26	16
1200	25	24	14
1300	22	21	12
1400	19	19	10
1500	17	18	10
1600	15	16	9
1700	13	15	8
1800	12	14	7
2000	9	11	5

Da questo specchio appare che dopo i 1000 metri lo spazio battuto diventa assai limitato da non più influire sensibilmente sui risultati del tiro. Ma in pari tempo, siccome col crescere delle distanze aumentano anche le irregolarità del tiro, quelle nel senso delle gittate (deviazioni longitudinali) possono in molti casi compensare gli errori sulla misura delle distanze.

§ 8. *Probabilità di colpire contro un bersaglio verticale nel tiro di battaglia.* — Per determinare l'influenza degli errori che si possono commettere nella misura delle distanze sugli effetti del tiro, il metodo che sembra preferibile si è di calcolare dapprima la probabilità di colpire un dato bersaglio alla precisa distanza, e quindi, supposti degli errori nella sua misura, riconoscere di quanto verrebbe per essi scemata la probabilità di colpire lo stesso bersaglio.

Siccome però le dimensioni dei bersagli sui quali si tira hanno una grandissima influenza sui risultati del tiro, essi dovranno determinarsi in modo da rappresentare l'estensione dei fronti di truppa o la profondità delle colonne, secondochè alle distanze che si considerano sarà il caso di dovere dirigere il tiro più naturalmente sopra truppe spiegate, oppure in ordine profondo; cosicchè nel tiro di battaglia propriamente detto in cui si possono ottenere effetti vantaggiosi fino alla distanza di 1500 metri coi cannoni da campagna, ed a 1000 metri con quelli da montagna contro truppe schierate in battaglia, volendo restringere il bersaglio a soltanto rappresentare il fronte di un pelottone di fanteria di 36 a 38 file, che sarebbe di 20 metri di lunghezza per circa 2 metri di altezza, la probabilità di colpirlo, sia conoscendo la sua precisa distanza, che quando si commettono gli errori di 50 e 100 metri nella stima della medesima, trovasi espressa nello specchio seguente, dove per ogni distanza sono indicati i proiettili che sopra 100 sparati colpirebbero detto bersaglio (1).

(1) Questi valori sono stati calcolati desumendoli dalle deviazioni medie coi metodi indicati dal DIMON nel suo *Calcul des probabilités appliqué au tir des projectiles*.

DISTANZE		600	800	1000	1200	1500
Cannone da 12 (da cent. 12)	errore nullo. . . .	"	68,0	58,2	50,3	40,8
	id. di 50 metri	"	56,2	37,4	23,7	12,6
	id. di 100 id.	"	33,0	10,0	2,1	0,5
Cannone da 9 (da cent. 9)	errore nullo. . . .	"	52,4	43,7	37,1	28,3
	id. di 50 metri	"	50,1	36,1	25,0	14,8
	id. di 100 id.	"	30,9	15,7	6,1	1,9
Cannone da 5 1/2 (da cent. 8)	errore nullo. . . .	63,5	43,8	33,0	"	"
	id. di 50 metri	42,0	26,8	17,2	"	"
	id. di 100 id.	12,0	7,0	3,4	"	"

§ 9. *Probabilità di colpire alle grandi distanze contro bersagli orizzontali.* — Alle distanze superiori a quelle del tiro ordinario di battaglia, il tiro contro bersagli verticali di piccole dimensioni sarebbe soltanto uno spreco di munizioni; per altra parte non è probabile che il nemico presenti a quelle distanze estese linee schierate in battaglia, ma piuttosto colonne di diverse profondità.

È quindi naturale il supporre che fin verso i 2000 metri si debba tirare il più sovente contro battaglioni in colonne serrate di pelotoni le quali presentano un bersaglio orizzontale di 20 metri di larghezza per 40 metri di profondità; e per le distanze maggiori, cioè fino ai 3000 metri, si può prendere per bersaglio un rettangolo di 20 metri di larghezza per 100 di profondità, che sarebbe lo spazio occupato da una colonna di due battaglioni.

Le probabilità di colpire in questi casi vengono parimenti espresse seguendo il sistema dianzi accennato nei due specchi seguenti:

PER CENTO IN UN BERSAGLIO ORIZZONTALE

di 20 metri di larghezza per 40 metri di profondità

DISTANZE		1000	1500	2000	2500	3000
Cannone da 12 (da cent. 12)	errore nullo. . . .	"	37,8	32,0	22,6	12,6
	id. di 50 metri	"	18,6	18,2	15,9	10,3
	id. di 75 id.	"	8,0	9,5	10,7	8,0
	id. di 100 id.	"	2,4	3,7	5,5	5,7
Cannone da 9 (da cent. 9)	errore nullo. . . .	"	38,0	30,7	20,3	13,3
	id. di 50 metri	"	17,1	14,6	10,9	7,7
	id. di 75 id.	"	6,2	5,8	4,9	3,9
	id. di 100 id.	"	1,4	1,5	1,6	1,5
Cannone da 5 1/2 (da cent. 8)	errore nullo. . . .	38,3	27,4	13,9	"	"
	id. di 50 metri	18,6	18,8	12,0	"	"
	id. di 75 id.	7,4	11,6	10,1	"	"
	id. di 100 id.	2,1	5,9	7,9	"	"

PER CENTO IN UN BERSAGLIO ORIZZONTALE

di 20 metri di larghezza per 100 metri di profondità

DISTANZE		1000	1500	2000	2500	3000
Cannone da 12 (da cent. 12)	errore nullo. . . .	"	77,9	69,8	51,3	29,6
	id. di 50 metri	"	49,2	47,1	38,6	25,0
	id. di 75 id.	"	27,0	28,4	27,0	20,0
	id. di 100 id.	"	10,9	13,6	16,3	14,9
Cannone da 9 (da cent. 9)	errore nullo. . . .	"	76,9	63,0	43,3	28,5
	id. di 50 metri	"	46,6	39,0	27,9	19,3
	id. di 75 id.	"	23,7	20,6	15,9	11,8
	id. di 100 id.	"	8,5	8,0	6,9	5,7
Cannone da 5 1/2 (da cent. 8)	errore nullo. . . .	73,8	61,5	33,5	"	"
	id. di 50 metri	43,4	43,8	29,4	"	"
	id. di 75 id.	38,2	31,0	24,8	"	"
	id. di 100 id.	10,6	17,9	19,7	"	"

Dall'esame di questi specchi si scorge come, ad esempio, alla precisa distanza di 1200 metri, col cannone da 16, vi è la probabilità di colpire colla metà dei colpi nel fronte di un pelottone di fanteria, e soltanto con 37 colpi sopra 100 col cannone da 8.

Se nella stima della distanza ora detta di 1200 metri si commette un errore di 50 metri (1), la probabilità di colpire col cannone da 16 è soltanto di 23,7 colpi sopra 100, e nel cannone da 8 di 25.

Con un errore di 100 metri questa probabilità si riduce a 2, 1 pel cannone da 16, ed a 6, 1 per quello da 8.

Da questo si vede come alle distanze superiori ai 1000 metri tirando sopra truppe spiegate, un errore di oltre ai 50 metri nella stima della distanza ha una grande influenza sugli effetti del tiro, massime sul cannone da 16, che si manifesta in questo caso di una efficacia di tiro inferiore a quella del cannone da 8.

Nei tiri contro bersagli orizzontali rappresentanti lo spazio occupato da un battaglione formato in colonna serrata di pelottoni, cioè un rettangolo di 20 metri di larghezza per 40 metri di profondità, la probabilità di colpire alla distanza precisa, ad esempio di 2000^m, col cannone da 16 è di 32 colpi sopra 100 sparati; col cannone da 8 è un poco minore, cioè 30, 7. Se si considera un errore di 50 metri nella distanza, queste probabilità si riducono a 18, 2 pel cannone da 16, ed a 14, 6 per quello da 8. Un errore poi di 100 metri fa rapidamente scemare la probabilità di colpire di queste bocche da fuoco, che rimane di 8, 7 per la prima ed 1, 5 per la seconda. È da notarsi come nel cannone da montagna da 5 1/3, che alla stessa precisa distanza di 2000 metri presenta soltanto una probabilità di colpire di 13, 9, le influenze degli errori di 50 e di 100 metri producono una diminuzione relativamente minore nella probabilità di colpire, la quale è ancora di 12 e di 7, 9.

Nell'ultimo specchio in cui le probabilità di colpire

(1) A queste distanze le probabilità di colpire sono ad un dipresso eguali quando gli stessi errori si commettono in più od in meno nella stima delle distanze.

si riferiscono ad un bersaglio di 20 metri di larghezza per 100 metri di profondità rappresentante lo spazio occupato da una colonna di due battaglioni, si scorge come gli errori nella stima delle distanze debbano naturalmente esercitare una influenza relativamente minore che nel caso precedente, stante la maggiore ampiezza del bersaglio nel senso longitudinale.

Dal complesso di tutti questi risultati si può concludere che mentre un errore di 100 metri nella stima delle distanze può tollerarsi per quelle comprese fra i 2000 ed i 3000 metri, esso sarebbe molto pregiudizievole agli effetti del tiro se supera i 50 metri alle distanze inferiori ai 2000 metri.

Queste osservazioni dedotte da risultati di tiro di esperienze fatte nei poligoni dove il puntamento viene accuratamente sorvegliato e diretto, mentre danno una idea del limite di precisione che possono raggiungere le nostre bocche da fuoco da campagna, non si possono applicare per intero ai risultati che si avrebbero alle stesse distanze nelle circostanze ordinarie del tiro in guerra, dove non è più possibile ottenere quella stessa perfezione nel puntamento. Ma se per una parte queste irregolarità nei tiri scemano i vantaggi che procura l'esatta misura delle distanze, può anche da essi risultarne qualche utile compenso agli errori che inevitabilmente si commettono nella loro stima, e sempre quando questi errori non oltrepasseranno un centinaio di metri si può sperare di ottenere effetti vantaggiosi.

Finora non si è considerato che il tiro di lancio; nel tiro in arcata, dove anche per le piccole distanze si è soltanto nel punto di caduta del proietto che si può offendere il nemico, la stima delle distanze diventa ancora di maggior importanza; siccome però le distanze in cui conviene impiegare questo tiro sono assai minori di quelle del tiro di lancio, cosicchè si possono ad esso applicare molte delle cose dette relativamente a quest'ultimo, ed anche ammettere che 100 metri sia l'errore tollerabile per le maggiori distanze in cui s'impiega.

In queste considerazioni è naturale che non si tenga alcun conto dello scoppio delle granate, qualunque

sia la specie di tiro, poichè esso sarà di effetto tanto maggiore quanto più il tiro sarà esatto.

§ 10. *Condizioni a cui deve soddisfare un istrumento per la misura delle distanze nella guerra di campagna.* — L'istrumento che si cerca dovendo inoltre soddisfare a tutte le altre condizioni che si richiedono perchè sia adattato al servizio dell'artiglieria nella guerra di campagna, cioè facilità nel suo maneggio, prontezza nel servirsene e solidità tale da non guastarsi per poco gli si usino le ordinarie attenzioni che sono consentite dalle circostanze in cui viene impiegato, perciò si dovrà eliminare dallo stesso qualunque complicazione o meccanismo delicato, che sebbene abbiano per scopo di accrescerne l'esattezza, potrebbero altresì pregiudicarne il facile impiego o la solidità (1).

Dietro a queste considerazioni vedasi ora fra i molti strumenti o metodi proposti per un tale oggetto, quali fra di essi sembreranno avere i principali caratteri ora detti da potere particolarmente fissare l'attenzione per una conveniente scelta, oppure per servire in certo modo di guida ad ulteriori ricerche di metodi più perfetti che meglio possano soddisfare ai bisogni del servizio.

III.

Cannocchiali a distanze.

§ 11. *Istrumenti che misurano le distanze osservando oggetti di altezza conosciuta.* — I cannocchiali a distanze

(1) È noto come dipendentemente dall'attitudine che ha ciascun individuo nel far osservazioni con istrumenti, anche dopo acquistata una certa pratica nel servirsene, vi esiste una differenza nella precisione dei risultati che da essi si possono ottenere: questa differenza denominata comunemente *equazione dell'osservatore*, dipende anche molto dalla complicazione delle care che si richiedono dagli osservatori verso gli istrumenti che impiegano, per cui quanto più essi saranno semplici, il loro maneggio sarà più facile ed i risultati più esatti.

sono cannocchiali astronomici o da campagna nei quali si colloca un micrometro che fa conoscere le distanze per mezzo dell'altezza di un oggetto di dimensioni conosciute che si è preso di mira. Per osservare le graduazioni del micrometro essendo necessario che i cannocchiali abbiano l'oculare convessa, s'impiegano perciò d'ordinario quelli astronomici, cioè formati con due sole lenti convesse perchè più semplici, e che presentano anche il vantaggio di una maggiore chiarezza nelle immagini, le quali, sebbene si veggano rovesciate se ne può meglio distinguere i contorni.

I micrometri di questi cannocchiali consistono in reticolati foggianti in diversi modi; il più usualmente sono formati da una serie di fili paralleli di ragno o di platino, oppure da linee tracciate sopra sottile lastra di vetro in modo a presentare diversi piccoli intervalli, ciascuno dei quali corrisponde ad una determinata distanza, quando vi si trova esattamente compresa l'altezza conosciuta dell'oggetto in rapporto col quale è stata fatta la graduazione del micrometro.

La teoria ne è semplicissima. Supposto D l'obiettivo del cannocchiale (Tav. I, fig. 1), al suo foco è collocato il micrometro mn . — I raggi visuali che comprendono le estremità dell'immagine di un oggetto AB guardato col'oculare E formeranno due triangoli simili dai quali si ha la distanza $CD = \frac{AB \times DO}{mn}$.

Indicherò ora alcune particolari costruzioni di questi cannocchiali a distanze.

§ 12. *Cannocchiali a micrometro del Brander.* — Una delle più antiche fu eseguita dal Brander nel 1764 (1)

(1) Trovasene una dettagliata descrizione nelle *Mémoires d'artillerie contenant l'artillerie nouvelle ou les changements faits dans l'artillerie française en 1765* recueillis par M. DE SCHNEEL, capitaine, ecc., sotto il titolo di *Extrait de la description d'un Poly-metroscopie dioptrique*, ou d'un instrument d'optique à l'aide duquel on peut mesurer des angles visuels et apprécier l'éloignement et la largeur ou la hauteur des objets, quand un de ces points est connu, publié à Augsbourg en 1764 par Brander, mécanicien de l'Electeur de Bavière.

che si può credere abbia poi anche servito di norma a quelli che costrussero nel seguito di simili strumenti.

Considerata nella sua maggiore semplicità, consiste in un cannocchiale formato da due lenti convesse aventi la stessa distanza focale, e collocati in modo che il loro foco comune si trovi alla metà della loro distanza. In questo punto si colloca il micrometro.

Dall'eguaglianza dei fochi dell'oculare e dell'obbiettivo risulta non esservi alcun ingrandimento della immagine dell'oggetto che si vedrà rovesciata, ma che apparirà molto chiara e distinta da potersi scorgere bene il numero delle divisioni del micrometro in essa comprese (1).

§ 13. *Cannocchiale a micrometro del Porro.* — Il micrometro usato dal Porro nel suo ingegnoso cannocchiale a prismi, da lui denominato dapprima *Telemetro*, e nel seguito, dopo alcuni perfezionamenti, *Cannocchiale Napoleone III*, si compone di un reticolo con cinque fili, tre orizzontali e due verticali (Tav. I, fig. 2). Essi sono disposti in modo che l'intervallo ab comprenda un metro alla distanza di 100 metri, l'intervallo cd è la metà di ab , e l'intervallo ef ne è la quinta parte, dimodochè conoscendo l'altezza di un oggetto qualunque, come sarebbe quella di un soldato di cavalleria, che è di circa metri 2,50, se trovasse la sua immagine compresa nello spazio ab la sua distanza sarà di 250 metri, se nello spazio cd di 500 metri, e nello spazio ef risulterà di 1250 metri.

§ 14. *Cannocchiale a micrometro del Bifexzi.* — L'ingegnere Bifexzi, inventore d. una stadia circolare e di uno speciale micrometro per essa, adattava a cannocchiali ordinari un micrometro a fili mobili simile a quello per la medesima adoperato ma di più semplice costruzione. Esso è formato da due laminette

(1) Guardando oggetti non molto risplendenti per cui la loro visibilità dipende essenzialmente dall'angolo ottico sotto cui si presentano, essi cessano dal distinguersi quando quest'angolo è inferiore ad un minuto; perciò il metodo del Brander, nella maggior parte dei casi, sarebbe poco applicabile alla misura delle grandi distanze.

parallele, una fissa e l'altra moventesi parallelamente a se stessa mediante una vite; un indice esteriormente al cannocchiale segna sopra una graduazione la distanza a cui corrisponde lo scartamento delle due laminette relativamente all'altezza conosciuta dell'oggetto che si mira.

Una tale ingegnosa disposizione, simile in qualche modo a quella dei micrometri usati nelle osservazioni astronomiche, non può far a meno di riuscire di costruzione troppo delicata per assicurare in modo permanente il parallelismo delle laminette nei cannocchiali da campagna per uso militare, da doversi quindi per questi preferire le graduazioni fisse, le quali bisogna inoltre siano ben robuste per non subire alcun piccolo sconcerto dalle continue scosse che ricevono nel portarsi i cannocchiali a cavallo.

Oltre alla grande varietà di questi micrometri, che per la maggior parte si possono dire semplificazioni di quelli molto più perfetti ma di struttura complicata e delicatissima che servono negli osservatorii astronomici per la misura dei piccoli angoli, se ne adoperano anche di quelli a doppia immagine che si ottengono coll'adattamento di mezze lenti (1) o di prismi ai cannocchiali, i quali sono perciò ancora più complicati dei primi, e sebbene poco siano perciò suscettibili di servire per uso militare in campagna, farò breve cenno soltanto di quello detto di *Rochon*, che essendo uno dei più semplici può meglio degli altri servire per la misura delle distanze.

§ 15. *Micrometro o prismi di Rochon.* — In un cannocchiale astronomico, e se si vuole anche in uno da campagna, si adatta un doppio prisma fra l'obbiettivo ed il suo foco in modo che possa muoversi nel senso della sua lunghezza ossia dell'asse ottico del cannocchiale. Le doppie immagini che con esso si hanno si possono perciò avvicinare od allontanare finchè si tocchino, oppure coincidano assieme esattamente (Ta-

(1) Sarebbe fra questi particolarmente da notare il micrometro del professore Amici, di cui trovasi la descrizione nella *Teoria degli strumenti ottici del professore Santini*, Padova, 1828.

vola I, fig. 3). Supposto ab l'obbiettivo del cannocchiale col quale si guarda un oggetto lontano; m il suo foco, la sua immagine si vedrà in mn . Interponendo il doppio prisma fra di essi, in modo che sia perpendicolare all'asse del cannocchiale, si può trovare un punto o in cui le due immagini saranno tangenziali una all'altra. Se si trasporta il doppio prisma più vicino all'obbiettivo in O' , le due immagini saranno separate, cioè, una in mn , l'altra in $m'n'$. Infine se il doppio prisma si trasporta al foco in m le due immagini ne formeranno una sola. Al di là del prisma si trova l'oculare, la quale nulla modifica, per se stessa, il cannocchiale.

I movimenti del doppio prisma sono misurati da una graduazione esterna lungo il cannocchiale, colla quale si può conoscere la distanza dall'oggetto che si guarda purchè ne sia esattamente conosciuta la sua altezza.

Per graduare l'istrumento si supponga $2r$ (Tav. I, fig. 4) il diametro di un disco circolare o di una sfera, R la sua distanza e θ il suo diametro apparente, si avrà

$$\text{sen } \frac{1}{2} \theta = \frac{r}{R}.$$

Ma siccome nei casi in cui s'impiega quest'istrumento gli angoli sono piccolissimi, cosicchè si potrà sostituire

$$\frac{1}{2} a \text{ sen } \frac{1}{2} \theta, \text{ e si avrà } \theta = \frac{2r}{R}$$

Quando le due immagini sono in contatto si ha inoltre

$$\text{tang } \theta = \frac{D \text{ tang } C}{F} \text{ (Tav. I, fig. 5)}$$

in cui C è l'angolo mcn della deviazione costante prodotta dalla refrazione straordinaria dei prismi, D la distanza del vertice dell'angolo C al foco m ed

F la distanza focale Am dell'obbiettivo ab del cannocchiale.

Questa formola per lo stesso motivo della precedente diventerà

$$\theta = \frac{D \text{ tang } C}{F}$$

e quindi sostituendo a θ il suo valore e ricavando quello di R si ha

$$R = \frac{2rF}{D \text{ tang } C}$$

In questa formola non vi rimane da determinarsi che il rapporto $\frac{F}{\text{tang } C}$ il quale si ottiene dall'osservazione, ponendo cioè in contatto le immagini di due oggetti dei quali si conoscono la grandezza e la distanza; in questo caso si avranno $2r$, ed R e si leggerà D sulle divisioni dell'istrumento.

Supponiamo che il coefficiente $\frac{F}{\text{tang } C}$ sia eguale ad N metri, si divida la graduazione nel senso della lunghezza del cannocchiale in modo che ciascuna delle sue parti corrisponda ad $\frac{N}{100000}$, allora se nell'osservazione di un oggetto per avere il contatto delle immagini si trova D eguale ad un numero n di queste parti, si avrà

$$D = \frac{nN}{100000} \text{ e quindi } R = 2r \frac{100000}{n}.$$

Se i prismi non si sono allontanati dal foco che di una divisione della graduazione, n sarà eguale ad 1, e la distanza R sarà 100000 volte l'oggetto.

Se $n = 2$ si avrà $R = 50000$ volte l'oggetto e così di seguito.

Si vede che generalmente il diametro $2r$ dell'oggetto osservato è sempre moltiplicato per un numero

grandissimo per formare il valore di R , per conseguenza i piccoli errori che si possono commettere nella stima o nella misura delle dimensioni dell'oggetto si troveranno immensamente ingranditi nel valore della sua distanza. Questo metodo non è perciò applicabile alle operazioni che richiedono dell'esattezza, tanto più poi che l'ineguale distanza degli oggetti allungando o raccorciando il foco dell'obbiettivo, lo allontana o l'avvicina dal vertice dell'angolo prismatico, la qual cosa è cagione d'incertezza.

Quest'istrumento può però essere impiegato in guerra per eseguire riconoscenze nelle quali cercasi soltanto una qualche approssimazione, allora osservando uomini a piedi od a cavallo, si potrà conoscere subito quale sia la loro distanza (1). Uno dei principali inconvenienti di questo micrometro si è che nello scorrere del doppio prisma nel tubo del cannocchiale è facile che venga ad inclinarsi, alterandosi così la posizione delle immagini da esso prodotte.

§ 16. *Inconvenienti che presentano i sopradescritti strumenti.* — Tutte le descritte specie di micrometri adattati a cannocchiali sia a due lenti, come a quelli ordinari da campagna destinati più specialmente a bene distinguere gli oggetti in lontananza, malgrado si voglia da taluni far credere che possano discretamente servire per la misura delle distanze fino ai 1000 od ai 1200 metri, non sono poi nel fatto di una qualche utilità che in un limite molto più ristretto il quale non giunge d'ordinario ad essere neppure la metà di quelle ora dette.

Con questo metodo si richiede d'altronde l'osservazione di un oggetto conosciuto che bisogna si trovi collocato in modo bene appariscente nel luogo ove si guarda; ora se questa difficoltà negli usi militari in guerra può reputarsi minore che in altri casi, non perciò saranno regolari le altezze degli oggetti presi di mira, cioè la statura degli uomini a piedi od a cavallo, le quali se si tien conto delle ordinarie diffe-

(1) *Traité de physique expérimentale et mathématique*, par J. B. Biot. — Paris, 1816.

renze di statura variabili di un sedicesimo circa dalla media di esse, delle diverse foggie di copertura del capo che si usano in un'armata, ed altre circostanze, si può giungere ad errori di un decimo della distanza da misurarsi.

Ma vi sono ancora altre cagioni di errori, ed è che alle grandi distanze le accidentalità del terreno e gli ostacoli naturali non permettono di bene discernere le due estremità dell'oggetto che si guarda, particolarmente le inferiori, che pel fondo scuro del terreno sulle quali posano rimane difficilissimo di bene determinare.

Sarà quindi ovvio l'ammettere che si può facilmente cadere in errori tali nella lettura delle graduazioni micrometriche, qualunque ne possa essere la cagione, da rendere il più sovente illusorio l'uso di questi strumenti nei bisogni dell'artiglieria in guerra, la quale per l'accresciuta esattezza del tiro delle sue armi rigate ed aumento nelle gittate, può ora estendere il suo tiro fin oltre ai 3000 metri per la sola artiglieria da campagna, e con sufficiente efficacia, quando, ben inteso, si sappiano ad essa convenientemente applicare le regole del puntamento.

IV.

Istrumenti ottici che danno la misura delle distanze osservando un oggetto qualunque.

§ 17. *Distanziometro di Merz.* — Nel *Giornale per arti e mestieri* del regno di Baviera (1) pubblicato in Monaco nell'aprile 1865, il signor Sigismondo Merz propone un distanziometro formato semplicemente da un cannocchiale terrestre sensibilissimo per la visione distinta.

(1) Quest'articolo venne anche inserito negli *Annali del Poggen-dorf* di Berlino nel 1865.

Ogni oggetto secondo la distanza dall'osservatore gli darà per la visione distinta una maggiore o minore distanza fra l'obbiettivo e l'oculare, e da questa distanza riportata con apposito congegno sopra un'asta graduata, e per mezzo di una tavola appositamente calcolata, l'inventore si promette un giudizio sulle rispettive distanze da 50 in 50 passi (37 metri circa).

L'inventore non espone che brevemente la sua idea nel detto articolo, ma promette di offrire ben presto al pubblico dei distanziometri ultimati del suo sistema.

Un distanziometro basato sullo stesso principio, da quanto mi fu detto, già venne costruito dal maggiore Porro, inventore del cannocchiale a prismi sopra mentovato, per sostituirlo ai cannocchiali a stadia ordinari comunemente impiegati nel rilevamento dei piani, il quale dava soddisfacenti risultati a distanze non maggiori di 300 metri, per cui è da credere che sarà anche molto limitata e quindi insufficiente la portata di quello proposto dal Merz di cui ora si è fatto cenno.

§ 18. *Distanziometro del De Benedictis.* — Il tenente signor De Benedictis, del genio napoletano, propose nel 1859 un istrumento per la misura delle distanze formato con due cannocchiali astronomici di diverso foco, e disposti in modo che mirino lo stesso oggetto mentre i loro centri ottici ne sono egualmente lontani. Misurate con tutta esattezza queste distanze focali, e determinate con precisione mediante buoni micrometri la grandezza delle immagini, dalla relazione $g = \frac{ay}{x-a}$ che esiste fra le dimensioni dell'im-

agine g di un oggetto y colla sua distanza x dal centro ottico del cannocchiale, e la distanza focale a del suo obbiettivo, con quelle simili di altro cannocchiale notate con g' ed a' si deduce la distanza $x = \frac{aa'(g'-g)}{ag'-a'g}$.

La *Gazzetta militare* di Berlino ha nel suo n° 14 dell'anno 1860, un articolo su detto istrumento che trovai riferito nel tomo 1, fascicolo 2° del giornale militare *La Guerra*, che si stampava in Napoli nello stesso anno, in esso vien detto:

« Il grande vantaggio di questo metodo consiste in ciò ch'esso è indipendente dalla grandezza dell'oggetto, però l'esattezza della misura dipende dalla finezza delle divisioni del micrometro, la quale dev'essere molto accurata, e però sarebbe utile adattare al piano focale del cannocchiale un cristallo piano sul quale fossero inciso le divisioni 100 200 parti di una linea parigina. Su di ciò poi le esperienze possono decidere il da farsi »

La più semplice esecuzione del progetto del signor De Benedictis poi è quella di collegare i due cannocchiali parallelamente in uno strumento solo, però di maniera che uno di essi per riflessione abbia lo stesso foco dell'altro, poichè allora lo stesso micrometro può servire ad ambedue. »

Anche ammettendo che in pratica nelle circostanze in cui s'impiegano questi strumenti per uso militare, si potessero facilmente osservare divisioni micrometriche spinte fino alla centesima o dugentesima parte della linea parigina, la qual cosa è assai difficile riguardo all'esattezza delle osservazioni, soprattutto impiegando fili mobili, come vien detto nel succitato articolo, si debbono adattare ad un tale istrumento, e supponendo anche si possa rendere di comodo maneggio un istrumento formato da due cannocchiali in cui uno di essi ha l'obbiettivo con un metro di distanza focale, come venne proposto dall'inventore, con tutto ciò lo stesso non si lusinga di ottenere una certa precisione che fino ai 1000 metri, la quale, come fu detto più sopra, sarebbe insufficiente in molti casi pel tiro delle artiglierie.

Dalle ricerche fatte non sembra che i tentativi stati fatti finora dall'inventore per realizzare quest'idea nuova ed ingegnosa abbiano dato in pratica soddisfacenti risultati.

§ 19. *Distanziometro dell'Emsmann.* — Il dottore Emsmann scrisse una memoria in data di Stettino, nel 1861, che venne inserita nel primo semestre dell'anno seguente negli *Annali del Poggendorf* di Berlino, sopra di un distanziometro senza linea di base e senza misura di angoli.

Il principio sul quale si fonda è di determinare il sito nel quale una lente convessa produce ben chiara l'immagine reale di un oggetto che si sa essere variabile colla distanza a cui trovasi da essa.

« Quest'immagine prodotta dall'obbiettivo può servire di oggetto ad un'altra lente simile come nel cannocchiale astronomico, ma in questo cannocchiale la immagine reale dell'obbiettivo trovasi fra l'oculare convesso ed il suo foco principale anteriore. Se ora questa immagine trovasi al di là della distanza focale principale di una lente convessa, allora si riproduce una seconda immagine ed in conseguenza dritta dietro ad essa, e ciò in distanza sempre crescente col decrescere della distanza dell'immagine reale del foco principale dell'oculare.

« Se si calcola il sito di questa seconda immagine senza cambiare la distanza di questa lente convessa dall'obbiettivo, allora a misura che si allontana l'oggetto, questa immagine si avvicinerà sempre più al foco principale posteriore del così detto oculare.

« Si potrà dunque osservare questa seconda immagine per mezzo di altra lente convessa che la ingrandisca, oppure ricevere solamente quest'immagine sopra di un vetro appannato che si trovi in una camera scura, come succede negli apparati fotografici. Se l'obbiettivo e l'oculare mantengono la stessa distanza, allora anche la lente od il vetro appannato per questa posizione fissa avranno una posizione determinata dalla quale risulterà la distanza dell'oggetto. »

L'autore, per risolvere alcune difficoltà pratiche, stabilisce dover essere di 20 pollici ($0^m,524$) la massima distanza per produrre l'immagine dietro all'oculare, ed 1 linea ($0^m,002$) il minimo movimento del vetro appannato che corrisponde ad un aumento di distanza di 50 passi prussiani ($37^m,7$) ed ottiene con ciò per una distanza fissa dell'oculare dall'obbiettivo la determinazione della distanza dall'oggetto fino ad un certo limite.

Col dare poi all'oculare un'altra posizione rispetto all'obbiettivo, si possono anche misurare distanze che si trovano comprese fra questo primo limite ed un altro più ampio, e progredire così fino ad un certo

segno alla misura di distanze sempre maggiori. Per misurare distanze poi ancora maggiori occorre un nuovo strumento collo stesso oculare, ma con un obbiettivo che abbia una maggiore distanza focale; oppure se si vuole conservare lo stesso obbiettivo prendere un oculare che abbia una distanza focale minore, come usasi in taluni cannocchiali da campagna. Sia in un modo come nell'altro si verrebbe ad avere una serie d'istrumenti combinati in modo che dove cessa la misura di uno incomincia quella dell'altro che gli viene dopo.

Con un cannocchiale il cui obbiettivo aveva un foco principale di 30 pollici ($0^m,785$) ed un oculare col foco di un pollice ($0^m,026$) l'autore ebbe i seguenti risultati:

« Se l'oculare si trova a 15,2 linee ($0^m,033$) dietro al foco principale dell'obbiettivo, l'istrumento porta da 150 a 650 passi; fino a 500 passi il movimento del vetro appannato è di una linea per ogni 25 passi di aumento di distanza. Per 13,6 linee ($0^m,030$) di distanza dell'oculare dal foco principale dell'obbiettivo la portata va da 400 a 1250 passi, e fino a 1000 passi il movimento del vetro appannato è almeno di una linea per ogni 25 passi d'aumento di distanza. Se l'oculare sta a 13 linee, l'istrumento lavora da 1050 a 2000 passi; pei primi 1550 passi il movimento del vetro appannato è almeno di una linea per ogni aumento di distanza di 25 passi, e quindi fino ai 2000 passi il movimento del vetro è di una linea ogni 50 passi. »

L'autore propone il suo strumento per le batterie di costa dove l'essenziale consiste nella rapidità delle osservazioni, ma si hanno tutte le comodità desiderabili pel conveniente collocamento dell'istrumento ossia cannocchiale della lunghezza di $1^m,726$ sopra di un apposito cavalletto con movimento orizzontale e verticale.

Per la misura delle distanze in campagna, fra i 1000 ed i 3000 metri pare difficile si possano avere strumenti di questo genere che riescano di facile trasporto e maneggio; ma non credo si possa parlarne finchè le idee teoriche dell'inventore non siano rea-

lizzate, e risolte felicemente da un abile pratico le difficoltà non poche che sempre s'incontrano nella costruzione di simili istrumenti.

§ 20. *Distanziometro del Clerk.* — Si potrebbero ora citare vari istrumenti a specchi molto ingegnosi, il di cui primo inventore pare siane stato l'astronomo russo Otto Struve, e da lui proposti per servire nei forti marittimi di Cronstadt, i quali costrutti da abili meccanici diedero buoni risultati. Trovasi la descrizione di alcuni di essi in una memoria del luogotenente Bell dell'artiglieria inglese, inserita nei numeri 2144 del 3 novembre e 2145 delli 10 novembre 1865 del giornale industriale inglese *Mechanic's Magazine*, e nell'altra non meno interessante memoria del capitano dell'artiglieria francese Gautier, inserita nel volume 4° della *Revue de technologie militaire* del Terssen; ma questi istrumenti essendo specialmente destinati per le batterie di costa, non si tenne gran conto della difficoltà del loro trasporto, fragilità e delicatezza nel servirsene, poichè devono essere stabiliti sopra solide basi, che presentano ogni sicurezza e comodità nel loro impiego; non è quindi il caso che presumibilmente possano servire per l'artiglieria da campagna.

Ciò non pertanto presentando essi un tipo particolare molto interessante di istrumenti a riflessione a doppie immagini, poichè hanno una comune origine nel loro concetto, differendone la costruzione soltanto nei dettagli di alcune parti, darò la descrizione di quello del luogotenente colonnello inglese Clerk, che è sufficiente per farli conoscere, e che sembra meglio si avvicini al tipo primitivo; aggiungerò poscia nel seguito alcuni cenni sulle principali sue modificazioni che possono maggiormente interessare.

I raggi di luce che partono da un oggetto (Tav. I, fig. 6) sono raccolti alle due estremità di un tubo da due lenti obbiettive a, a' collocate all'estremità di esso, le di cui lunghezze focali sono un poco maggiori della semi-lunghezza dell'istrumento.

I pennelli dei raggi luminosi sono riflessi dagli specchi b, b' lungo il tubo e verso il suo centro dove essi vengono ancora riflessi in c, c' in modo che le

due immagini si presentano disgiunte al foco di un oculare d ove sono vedute simultaneamente dall'osservatore. Nel foco dell'oculare vi sono due sottilissimi fili disposti verticalmente, uno fisso e l'altro mobile col mezzo di una vite micrometrica colla quale l'intervallo fra le due immagini può essere misurato con grande precisione.

La distanza dall'oggetto è valutata per mezzo dell'angolo formato dai raggi di luce diretti ai due obbiettivi che sottende la distanza fra di essi, la quale è la base fissa dell'istrumento. Il valore del seno di quest'angolo si ottiene dividendo la distanza del filo mobile dalla sua posizione quando l'oggetto è ad una distanza infinita, per la lunghezza focale dell'obiettivo.

§ 21. *Distanziometro dell'Adie.* — Il meccanico inglese Adie, invece dei due specchi, si serve di due prismi rettangoli isosceli che producono lo stesso effetto (Tav. I, fig. 7) o fece mobile uno degli obbiettivi per ottenere la coincidenza delle due immagini, non fa quindi uso di fili micrometrici. L'angolo dell'obbiettivo mobile segnato sopra di un'apposita graduazione fa subito conoscere la distanza cercata.

Con uno strumento simile avente una base di 18 pollici ($0^m,457$) presentato nel 1864, si ottennero buoni risultati fino alle distanze di 1500 yards (1371 metri), il suo prezzo di poco superava le 200 lire. Il signor Adie, con un istrumento della lunghezza di 3 piedi ($0^m,914$) si ripromette di misurare distanze di circa 3000 metri. Sembra che in Inghilterra si stiano continuando gli esperimenti sopra questa specie di istrumenti per destinarli specialmente al servizio delle batterie di costa.

§ 22. *Distanziometro del Gautier.* — Il capitano Gautier, servendosi di prismi a doppia riflessione A, B disposti in modo analogo, presentava un istrumento (Tav. I, fig. 8) avente un metro di lunghezza, nel quale le due immagini sono ricevute nel mezzo del tubo dall'obiettivo L di un cannocchiale e da esso trasmesse a due lamine di vetro V , una fissa e l'altra mobile.

Si ottiene la coincidenza di queste due immagini

coll'inclinare la lamina mobile relativamente all'altra fissa, ed una sfera indica sopra di apposita graduazione la corrispondente distanza.

In generale si può dire che tutti questi strumenti sono bellissimi per la loro combinazione, ma richiedono molta perfezione nel loro lavoro, e si richiede molta cura e delicatezza per avere esatte osservazioni; essi possono perciò soltanto essere maneggiati da esperti osservatori.

Per piccole distanze essi sono comparativamente di grande precisione, giacchè per distanze dai 200 ai 300 metri si raggiunge la esattezza nel limite di pochi centimetri, la quale supera quella che si può avere colla misura diretta fatta coi metodi ordinari delle canne e delle catene metriche. Questi strumenti potrebbero perciò essere di una grande utilità nel rilevamento dei piani, e si dice che in Russia servano anche ad un tal uso.

Rimane però ancora il dubbio se osservazioni dipendenti dalla doppia riflessione delle immagini possano estendersi a grandi distanze, massime quando vengono fatte nelle ordinarie circostanze del servizio militare. Alle grandi distanze le immagini riflesse molto perdono della nitidezza dei loro contorni, e riesce quindi difficile sia il misurarne il loro intervallo che determinarne la precisa sovrapposizione. Una luce molto viva è inoltre indispensabile per supplire alle perdite che avvengono nelle doppie riflessioni, massime a traverso della massa vitrea dei prismi, la qual cosa non è sempre possibile di avere.

Una cagione di errori difficile ad evitarsi in queste specie d'istromenti si è l'ineguale dilatazione del tubo per effetto della temperatura, o della diretta influenza del sole. La menoma curvatura possa succedere nel tubo, alterando l'angolo degli specchi, può dar luogo a gravi errori. Perciò se si può fare una preventiva osservazione di qualche oggetto situato ad una distanza conosciuta, da ripetersi subito dopo l'operazione che si vuole eseguire, si potrà accertare la conveniente rettificazione dell'istromento. Ma questo in campagna è raramente praticabile, e d'altronde cagiona una perdita di tempo.

V.

Istrumenti basati sulla triangolazione.

§ 23. *Misuratore di Salneuve.* — Nel Trattato di topografia del Salneuve trovasi la seguente descrizione di uno di questi strumenti che, se pure è stato eseguito, non diede soddisfacenti risultati.

Esso si compone di un regolo graduato MN (Tav. I, fig. 9), ad una delle sue estremità vi è disposto perpendicolarmente un cannocchiale O in faccia del quale uno specchietto M è collocato in modo invariabile faciente coll'asse del cannocchiale l'angolo di 45° ; esso è stagnato soltanto in parte in modo si possa vedere a traverso il medesimo il punto A del quale si vuole conoscere la distanza. Un secondo specchietto N è raccomandato al regolo per mezzo di un cuscinetto scorrevole lungo il medesimo. Questo secondo specchietto essendo perciò mobile lungo il regolo NM senza che cambi la sua inclinazione stata dapprima convenientemente fissata, si potrà trasportare lungo di esso finchè l'immagine dell'oggetto A venga riflessa nella direzione NM e cada sullo specchietto M , e quindi da questo riflessa all'occhio dell'osservatore che guarda nel cannocchiale O , il quale vedrà contemporaneamente l'oggetto A direttamente e per doppia riflessione. In quest'istante vi sarà tra la lunghezza NM del regolo, e la distanza MA un rapporto costante qualunque sia la distanza dell'oggetto MA che si osservi.

Siccome però nel far scorrere lo specchietto N lungo il regolo è quasi impossibile che non subisca qualche alterazione l'angolo che esso fa col medesimo, che, sebbene piccolissima, è cagione di errori considerabili nella misura delle distanze, questo spiega come non siano stati fortunati i tentativi fatti per costruire simili strumenti.

Sarebbe facile di modificare la costruzione di quest'istromento in modo a toglierle l'inconveniente di avere uno degli specchi scorrevoli, prendendo la base MN di una determinata lunghezza e rendendo mobile attorno di un perno lo specchio N in modo da leggere

l'angolo ANM sopra di un quadrante. Questa modificazione non può però rendere cosiffatti strumenti servibili per la misura delle grandi distanze, stante la piccola lunghezza della loro base MN , la quale renderà nella graduazione del quadrante impercettibili differenze di 400 a 500 metri, della qual cosa sarà facile convincersi prendendo ad esempio $MN=1^m,4665$, che è la distanza dei punti di mira del cannone rigato da 8 da campagna che si suppone possa servire di base, si avranno per le seguenti distanze i corrispondenti valori degli angoli ANM .

Distanze	Angoli
1000 metri	$89^{\circ}-54'-57''$
1500 »	$89^{\circ}-56'-38''$
2000 »	$89^{\circ}-57'-28''$
2500 »	$89^{\circ}-57'-59''$

dai quali si vede come una differenza di 500 metri alle distanze dai 2000 a 2500 produca negli angoli soltanto quella di circa mezzo minuto; ed anche alle minori distanze di 1000 a 1500 gli angoli differiscono soltanto di un minuto e mezzo, differenze queste che riescono poco visibili sopra la graduazione di un quadrante ordinario, che qualora avesse il raggio di $0^m,10$, quattro minuti occuperebbero appena lo spazio di un decimillimetro.

§ 24. *Strumenti per la misura degli angoli e tavola delle tangenti pel calcolo delle distanze.* — Questa specie d'istrumenti, sebbene siano i più comodi e speditivi nell'eseguimento delle operazioni, si vede adunque come non possano soddisfare alla misura delle grandi distanze per le quali si richiedono necessariamente col sistema della triangolazione basi di una lunghezza molto maggiore di quelle che sia possibile annottere all'istrumento stesso, ne consegue quindi la necessità di operare due stazioni.

Nella prima stazione A (Tav. I, fig. 10) si determinerà la direzione della base AB perpendicolarmente alla distanza AX da misurarsi (1), e quindi dall'estre-

(1) Perchè quest'operazione riesca esatta, conviene prendere di mira un qualche oggetto lontanissimo nella direzione AB .

mità B di essa base si misura l'angolo XBA . Qualunque istrumento che possa perciò servire a misurare quest'angolo speditamente servirà alla misura della distanza AX che è espressa dal $AB \tan g. ABX$.

Per trovare i valori delle tangenti senza sia necessario di fare verun calcolo, si può far uso della seguente tavola nella quale i valori di $\tan g. ABX$ sono stati calcolati prendendo la base $AB=100$, senza designazione della specie delle unità di misura.

Siccome poi la graduazione dell'istrumento si può limitare agli angoli compresi fra $78^{\circ}-41'$ e $88^{\circ}-36'$, i quali corrispondono alle distanze comprese fra cinque volte e quaranta volte la lunghezza della base, che sono quelle che in pratica soltanto può occorrere di averne bisogno, la tavola venne perciò ristretta fra questi limiti.

Nella prima colonna della tavola trovansi notati gli angoli coi minuti di dieci in dieci per le piccole distanze, e di tre in tre per le distanze maggiori. Nella seconda colonna vi sono le distanze corrispondenti in gradi. Infine nella terza sono notati i diversi valori di un minuto per valutare le distanze corrispondenti agli angoli intermedi a quelli dati nella prima colonna. In quest'ultima colonna si notarono gli angoli di un minuto, perchè col nonio si può ottenere questo grado di precisione in taluno di questi strumenti.

I seguenti esempi fanno conoscere il modo di servirsi di queste tavole:

1° Si supponga la base AB di 100 metri, e l'angolo osservato in B di $85^{\circ},48'$. Si cerchi nella tavola la distanza corrispondente all'angolo più prossimo che è quello di $85^{\circ},45'$ la quale è di 1345 metri (il metro essendo l'unità di misura della base). Il valore di $1'$ essendo di $5^m,6$ la distanza cercata sarà di $1345 + 3 \times 5,6 = 1362$ metri.

2° Se base fosse di 50^m e l'angolo osservato di $88^{\circ},28'$ la distanza espressa in centesime parti della base sarebbe di $3696 + 41 = 3737$ mezzi metri ossia di 1868 metri.

3° Infine se la base fosse di 135 metri e l'angolo di $87^{\circ},55'$ la distanza sarebbe di

$$\frac{(2727 + 22,3) 135}{100} = 3712 \text{ metri.}$$

Angoli	Distanze	M' =	Angoli	Distanze	M' =	Angoli	Distanze	M' =	Angoli	Distanze	M' =	Angoli	Distanze	M' =
78°,41'	500	0,7	82°,30'	760		84°,40'	1071	3,4	86°,21'	1568		87°,30'	2290	15,6
50'	506	0,8	40'	777	1,8	45'	1088	3,6	24'	1589	7,6	33'	2337	16,3
79°,0'	515		50'	795	1,9	50'	1106		27'	1612		36'	2386	17,0
10'	523		83°,0'	814	2,0	55'	1124	3,8	30'	1635	8,0	39'	2437	17,6
20'	531	0,9	5'	825		85°,0'	1143	4,0	33'	1659		42'	2490	18,3
30'	540		10'	835		5'	1163		36'	1683	8,3	45'	2545	19,3
40'	549		15'	845	2,2	10'	1182	4,4	39'	1708	8,6	48'	2603	20,3
50'	558		20'	856		15'	1204		42'	1734	9,0	51'	2664	21,0
80°,0'	567	1,0	25'	866	2,4	20'	1225	4,6	45'	1761	9,3	54'	2727	22,3
10'	577		30'	878		25'	1248		48'	1789		57'	2794	23,3
20'	587		35'	889		30'	1271	4,8	51'	1817	9,6	88°,0'	2864	24,3
30'	598		40'	901		35'	1295	5,0	54'	1846	10,3	3'	2937	26,0
40'	609		45'	913		40'	1320	5,0	57'	1877		6'	3015	27,0
50'	620	1,2	50'	925	2,6	45'	1345	5,6	87°,0'	1908	10,6	9'	3096	28,6
81°,0'	632		55'	938		50'	1373		3'	1940	11,3	12'	3182	30,3
10'	643	1,3	84°,0'	951	2,8	55'	1401	5,8	6'	1974	11,6	15'	3273	32,0
20'	656		5'	965		86°,0'	1430	6,0	9'	2009	12,0	18'	3369	34,3
30'	669	1,4	10'	979	3,0	3'	1448	6,3	12'	2045	12,3	21'	3472	36,0
40'	683		15'	993		6'	1467		15'	2082	13,0	24'	3580	38,6
50'	697	1,5	20'	1008		9'	1486		18'	2121		27'	3696	41,0
82°,0'	712		25'	1023	3,2	12'	1505	7,0	21'	2160	13,3	30'	3819	43,6
10'	727	1,6	30'	1039		15'	1526		24'	2202	14,0	33'	3950	47,3
20'	743	1,7	35'	1055		18'	1547		27'	2246		36'	4092	

Questo metodo considerato particolarmente sotto l'aspetto teorico, è certamente uno dei più semplici ed anche uno di quelli suscettibili di maggiore esattezza, la quale dipende principalmente dall'abile impiego di un buon strumento per la misura degli angoli. In pratica però il dover portare seco la tavola delle tangenti costituisce una complicazione nell'impiego dell'istrumento da essere preferibile di sostituire alla graduazione a gradi quella a distanze.

Sia vogliasi impiegare l'una oppure l'altra di queste due graduazioni, ora farò cenno di alcuni strumenti che possono più particolarmente essere impiegati nella pronta misura degli angoli.

§ 25. *Sestante a riflessione e sue semplificazioni dello Schott.* — Il Sestante a riflessione è da molti considerato come uno degli strumenti più appropriati per quest'oggetto, e senza qui ricordarne la costruzione generalmente conosciuta, darò la descrizione di alcuni strumenti che le rassomigliano proposti dal capitano del genio prussiano Schott, che possono considerarsi come una semplificazione del medesimo (1) ricavata dal 51° volume dell'*Archivio degli uffiziali dell'artiglieria e del genio prussiano*, anno 1862.

Siano AA' e BB' (Tav. II, fig. 1) la proiezione di due specchi posti l'uno sopra l'altro e formanti l'angolo ACB : i punti S e T due oggetti lontani le cui immagini sono riflesse lungo la direzione CV dove trovansi l'occhio dell'osservatore.

Osservando le notazioni poste ai diversi angoli sulla figura si vedrà che

$$\left. \begin{array}{l} \text{l'angolo } a = a' \\ \text{''id. } \beta = \beta' \end{array} \right\} \text{ per le leggi fisiche della riflessione:}$$

$$\alpha + \gamma = \beta - \alpha' \text{ come angoli opposti al vertice;}$$

$$\text{e quindi} \quad \alpha + \gamma = \beta - \alpha'$$

$$\text{per cui} \quad ACB = \beta - \alpha;$$

$$\text{ma} \quad ACB = \alpha + \gamma$$

$$\text{e quindi} \quad 2ACB = \beta + \gamma = SCT.$$

(1) Ein neues Spiegel Instrument zum Winkel messen.

Vale a dire che l'angolo formato da due oggetti è doppio di quello formato dai due specchi quando le immagini dei due oggetti si vedono da un solo punto.

La differenza caratteristica fra questo e gli altri istrumenti a specchio consiste particolarmente in ciò che i due specchi non sono posti l'uno in faccia all'altro, ma essi sono sovrapposti l'uno all'altro in modo che le immagini non sono riflesse nè immediatamente nè doppiamente, e per la loro singola riflessione colpiscono l'occhio entrambe egualmente e semplicemente. Con questo si ottiene il vantaggio di non avere bisogno di ricorrere ad alcuna diottra, e di potere misurare qualunque angolo fino a 280° , la qual cosa non è possibile col sestante ordinario la cui misura è limitata ai 100 ed al più 120 gradi; e di avere un istrumento di piccole dimensioni e di costo modicissimo.

La figura 2 della Tav. II rappresenta in scala di $1/2$ quest'istrumento il cui arco graduato misura circa 140° , ma che dietro la spiegazione data porta un numero doppio di gradi, cioè 280° . Intorno al suo centro gira un indice con nonio; sopra di questo vi è uno specchio, il quale gira siccome raggio attorno all'asse verticale che passa pel centro; immediatamente sopra di questo specchio girante vi è l'altro specchio che è fisso e disposto in modo che se l'indice dello specchio inferiore marca zero, entrambi questi specchi si trovano in uno stesso piano verticale. Una placca disposta orizzontalmente sugli specchi li protegge dai guasti e porta nello stesso tempo lo specchio superiore.

Per servirsi di quest'istrumento si pone il centro dell'arco graduato sopra il vertice dell'angolo da misurarsi; l'istrumento in tal modo è così disposto che lo specchio fisso riceve l'immagine dell'oggetto a sinistra, il dorso dell'osservatore è rivolto verso l'apertura dell'angolo, ed allora egli gira l'indice finchè l'oggetto a destra si mostri nell'altro specchio in modo che le due immagini siano esattamente disposte l'una al disotto dell'altra nei due specchi.

Un altro strumento simile proposto pure dallo stesso si è il seguente:

Su ciascuno dei lati interni di una falsa squadra

(Tav. II, fig. 3) della lunghezza di sei pollici ($0^m,155$) vi è uno specchio; uno di questi specchi è collocato un po' più in alto dell'altro, in modo che quando i due regoli combaciano, essi si trovano nello stesso piano.

La teoria degli angoli è analoga a quella ora menzionata, vale a dire, che supposto siano BC , DC i due specchi (Tav. II, fig. 4) O' ed O'' i due oggetti, i quali relativamente all'istrumento guardando lungo la direzione AE formano l'angolo α si avrà

$$\alpha = \gamma + \delta$$

$$\gamma = 2 \text{ retti} - 2\alpha$$

$$\delta = 2 \text{ retti} - 2\beta$$

e quindi

$$\alpha = 4 \text{ retti} - 2(\alpha + \beta).$$

L'angolo in C essendo $= 2 \text{ retti} - (\alpha + \beta)$

si avrà

$$2C = 4 \text{ retti} - 2(\alpha + \beta) = \alpha.$$

Poichè l'apertura dei regoli non dà che la metà dell'angolo misurato, la graduazione dell'istrumento si dovrà perciò fare doppia.

Per determinare gli angoli misurati, attorno alla cerniera vi è posto un arco circolare del diametro di 1 pollice ($0^m,026$, fisso ad uno dei regoli, e su quello mobile vi è un nonio col quale si possono leggere i gradi ed i minuti di 10 in 10.

§ 26. *Telemetro con stadia per la misura delle basi.* — La fragilità di questi strumenti a riflessione ed altri inconvenienti che presentano, di cui parlerò nel seguito perchè comuni a molti altri di questo genere, m'indussero a tentare la costruzione di uno strumento molto più semplice e solido per la misura delle distanze, che diede risultati abbastanza soddisfacenti per non credere inutile di darne anche la descrizione.

Consiste in un piccolo grafometro o *telemetro squadra*, se così vorrà denominarsi, che ha un raggio di $0^m,12$, la di cui graduazione venne fatta a distanze da 100 in 100 per quelle verso il limite di $1/20$ della base, affinchè gl'intervalli che diminuiscono rapidamente coll'accrescersi delle distanze non fossero minori di

quattro decimillimetri perchè ne sia facile la lettura ad occhio nudo. Per le distanze che risultano minori di $1/20$ si può ancora giudicare di quelle intermedie con approssimazione sempre crescente fin quando si giunge all'altro limite di $1/3$ di essa base.

Dal semplice esame della graduazione sull'istrumento si conosce facilmente il modo con cui essa venne eseguita da potersene subito servire.

L'alidada invece di semplici traguardi porta un piccolo cannocchiale astronomico a due lenti; non solo perchè più semplice e corto, ma principalmente perchè con esso si vedono molto più chiari gli oggetti in lontananza che con quelli ordinari da campagna con quattro lenti.

L'inconveniente di vedere rovesciate le immagini degli oggetti in questo caso non può avere alcuna conseguenza, poichè volendosi questi bene esaminare in dettaglio si dovrà far uso di altri cannocchiali aventi obbiettivi di maggiori dimensioni, e quindi di maggiore potenza, di cui è bene siano provveduti tutti gli ufficiali (1).

Se si vuole potrebbesi impiegare un cannocchiale, anche a due lenti di Galileo, col quale si vedono diritte le immagini; ma oltre all'inconveniente di essere meno chiare alle grandi distanze di quelle del cannocchiale astronomico di eguale potenza, l'oculare convesso di quest'ultimo può ancora servire alla misura delle basi con una speciale stadia.

Questa stadia consiste in un micrometro fatto sopra sottile lastra di vetro, e quindi invariabile, il cui reticolo ha tre diversi intervalli (Tav. II, fig. 5). Nei cannocchiali destinati per le batterie da 8 l'intervallo maggiore *ab* deve comprendere l'intera lunghezza di un calcatoio-scovolo da 8 ($2^m,05$) tenuto verticalmente alla distanza di 50 metri; gl'intervalli *ac*, *cb* corrispondono a 100 metri, e quello *a d* a 150 metri.

Nelle batterie di posizione da 16 il micrometro è

(1) Nel caricamento delle nuove batterie da campagna rigate austriache furono messi dei binocchi per uso degli ufficiali. (*Il materiale dell'artiglieria austriaca da campagna e da montagna*, n° 1863, descritto dal capitano Federico Mueller).

fatto in modo simile, prendendo per stadia il calcatoio-scovolo da 16 della lunghezza di $2^m,52$. Lo stesso si dirà per le batterie da montagna da cannoni rigati da $5 \frac{1}{3}$ il di cui calcatoio scovolo è soltanto di $1^m,51$. Nei cannocchiali a queste destinati, il reticolo basterà di farlo con due soli intervalli corrispondenti alle distanze di 50 e 100 metri, non essendo necessario di ricorrere a basi maggiori per essere la sua gittata utile limitata a circa 2000 metri.

L'impiego dello scovolo in questo caso è facile scorgere che ha soltanto per oggetto di semplificare l'apparecchio della stadia, cosicchè qualora in pratica non soddisfatti bastantemente, si potrà in sua vece adoperare un'asta della lunghezza di $2^m,00$ colorita in bianco per renderla ben visibile, con un segno alla metà, ed un altro ad un terzo della sua lunghezza, mediante la quale verrebbe anche semplificato il micrometro del cannocchiale, che si ridurrebbe ad un solo intervallo *ab* come quello delle stadiie ordinarie adoperate per rilevamento dei piani.

Con questo semplice mezzo si potrà, come dissi, verificare prontamente la misura delle basi sia essa fatta con una misura qualunque od anche a passi, la qual cosa è di una grande importanza, poichè si sa che sul campo di battaglia non è tanto facile di eseguire bene le misure che hanno una certa lunghezza, ed essenzialmente poi si potranno effettuare su qualunque specie di terreno, purchè vi sia un piccolo spazio praticabile verso la estremità della base che si può riconoscere a vista per farvi collocare verticalmente un calcatoio-scovolo, facendolo quindi avvicinare od allontanare finchè le sue estremità si trovino esattamente comprese nella parte del reticolato del micrometro che corrisponde alla lunghezza che la base deve avere. La base può anche con facilità determinarsi coll'istrumento stesso considerandola quale distanza da misurarsi, cioè prendendo lungo la direzione della distanza *AX* (Tav. II, fig. 6) le piccole basi *Aa* od *Ab*, con una delle quali si misura la grande base *AC*.

Per facilitare quest'operazione, la graduazione dello istrumento, che si sarebbe potuto limitare a cinque volte la base, venne perciò estesa fino a tre volte la

medesima, ed in questi casi potendosi sempre prendere piccole basi per misurare le grandi che siano comprese tra le tre e le cinque volte la lunghezza di esse, gl'intervalli della graduazione in questi limiti sono abbastanza estesi per poterle misurare con eguale precisione della misura diretta.

Certamente, per quanto si curi l'esattezza di costruzione di questo istrumento, la qual cosa è della massima importanza in tutti gli strumenti di questa specie, non si potrà pretendere di ottenere eguale precisione nei risultati come si può avere da vari degli strumenti più perfetti di cui si è data la descrizione, ma che per la loro fragilità e complicazione del meccanismo potendo facilmente guastarsi, non possono per uso militare preferirsi, stantechè la solidità che s'accorda di ordinario colla semplicità della loro costruzione è una delle principali qualità che devono possedere.

In quanto poi al non potersi misurare con approssimazione superiore alla lunghezza della base distanze che siano maggiori di 20 volte la medesima impiegando la graduazione con intervalli disuguali rappresentanti le distanze (perchè come si disse più sopra cesserebbero dall'essere bene visibili), è un inconveniente a cui non credo si possa convenientemente rimediare. Poichè se si aumenta il raggio del circolo si rende meno portatile l'istrumento, e se si vuole ricorrere al nonio è necessario fare la graduazione ad intervalli eguali, cioè a gradi, perchè possa adattarvisi; in questo secondo caso il vantaggio di potere spingere col nonio un po' più oltre l'approssimazione, che non è scevro dall'inconveniente di rendere alquanto più lunga ed anche meno facile la lettura della graduazione, farebbe cadere in un altro difetto ben più grave, di essere cioè necessario di unire allo strumento la tavola delle distanze corrispondenti agli angoli inserta a pag. 298, cosa incomoda, e da evitarsi in pratica in uno strumento militare, come già si disse.

Quest'istrumento, che nell'esperimentarlo manifestò vari difetti di costruzione, non difficili però a correggersi, come risulta dallo speciale rapporto degli ufficiali che ne erano incaricati, diede però, ciò malgrado, risultati non spregevoli anche per la parte che si ri-

ferisce all'impiego dello scovolo come stadia; per cui si può credere che quand'essi difetti siansi corretti, lo strumento qual è, oppure con qualche perfezionamento, possa diventare abbastanza di buon servizio per soddisfare almeno temporariamente allo sviluppo che ora richiede la scuola delle distanze, finchè si possa surrogarlo con uno migliore, il quale faccia sperare di poter anche servire in campagna.

Il suo prezzo poi ne è anche modico, potendosi avere a lire 75 quando ne venga data la commessa di un certo numero.

§ 27. *Misuratore di Bouvery.* — Il luogotenente di artiglieria Bouvery ha ideato un istrumento ora in corso di costruzione basato sulle note proprietà geometriche del triangolo rettangolo (Tav. II, fig. 7), per cui supposto l'angolo BCD retto, e CA perpendicolare sopra BD lo stesso rapporto che vi si esiste tra AD ed AC vi sarà pure tra AC ed AB .

L'istrumento si compone di due parti tenute da due diversi osservatori, una di esse (Tav. II, fig. 8) è formata da una tavoletta rettangolare aa sotto della quale trovasi un cannocchiale cc , il cui asse fa un angolo retto coll'alidada fissa bb ; un'altra alidada dd è situata sul lato opposto in modo a scorrere parallelamente a se stessa mediante un rocchetto che addenta una dentiera fissa e segua con un indice i millimetri di una graduazione laterale, quest'alidada d ha un'inclinazione determinata che nell'istrumento si è fatta di $1/100$ sull'alidada b . La seconda parte dell'istrumento consiste in un cannocchiale ee (Tav. II, fig. 9) fissato in croce sopra di un'alidada ff in modo ad avere una inclinazione costante eguale alla precedente, cioè di $1/100$; nel centro della crociera trovasi una piccola pallina colorita h .

Scorgesi quindi che essendo AB la distanza da misurarsi dopo che il primo osservatore abbia collocata la prima parte dell'istrumento in A e tracciata la perpendicolare AC , il secondo osservatore colle indicazioni fatte dal primo, collocherà l'altra parte dello istrumento lungo di esso in modo a trovare un punto C in cui col cannocchiale ee veda il punto lontano B .

Ciò fatto, il primo osservatore muove l'alidada *ad* finchè la visuale passi pel mezzo della pallina *h*, legge quindi il numero segnato dalla graduazione che, moltiplicato per 10,000 dà la distanza cercata.

La graduazione dell'istrumento ha una lunghezza compresa fra 0^m,05 e 0^m,35, si possono quindi misurare distanze dai 500 ai 3500 metri con lunghezze di base comprese fra 5 e 35 metri. La misura diretta di queste basi può servire per accertare l'esattezza della operazione.

Col prendere l'angolo *ADC* tale che la distanza *AD* riesca nei limiti da permettere all'osservatore di guardare successivamente nei due traguardi *bb*, *del* senza muoversi dal suo luogo, si ottenne il vantaggio di rendere facili le due osservazioni. Il meccanismo dell'istrumento è semplice, e la costruzione robusta per cui sembra che possa presentare in pratica per uso militare dei vantaggi sopra altri strumenti simili.

§ 28. *Doppia squadra a riflessione del Grolaers.* — L'istrumento per misurare le distanze del capitano del genio belga Grolaers (1) è simile al precedente, esso è parimenti formato di due parti tenute da due diversi osservatori che si collocano all'estremità di una base di 20 metri la quale è determinata da un cordoncino annesso all'istrumento stesso.

Ciascuna delle due parti dell'istrumento (Tav. III, fig. 1 e 2) si compone di una squadra a riflessione, una di esse (fig. 2) ha inoltre un braccio con una mira scorrevole, la quale indica la distanza segnata sulla graduazione del braccio.

Supposto di dover misurare la distanza (Tavola III, fig. 3) *AX*, un operatore si colloca colla squadra munita del braccio in *A*, spiega la funicella e fa collocare alla estremità di essa a 20 metri l'altro osservatore nel punto *B* in direzione perpendicolare, tenendo nello stesso tempo il braccio *AC* esattamente nella direzione *AX*.

L'altro osservatore colla sua squadra guarda il punto *X*, e fa collocare dal primo la mira scorrevole nel punto *C*

(1) Vedasi il giornale *VIllustration*, marzo 1851.

che vi è in direzione perpendicolare, la distanza $\frac{AX^2}{AC}$ data dalla graduazione del braccio sarà perciò $= \frac{AB}{AC}$.

Prendendo per *AC* dei valori eguali ad

$$1^m - 0^m,90 - 0^m,80 - 0^m,70, \text{ ecc.}$$

si avrebbe

$$AX \text{ di } 400^m - 444^m - 500^m - 571^m, \text{ ecc.}$$

per cui sarà facile di graduare il braccio *AC* in modo a potersi leggere la distanza *AX*.

Le due squadre a riflessione sono ciascuna formata da due specchi *M*, *N* (Tav. III, fig. 4) collocati verticalmente in modo facciano tra loro un angolo di 45°. La immagine dell'oggetto lontano *X* si rifletterà sullo specchio *M* nella direzione *MX*, ed incontrando l'altro specchio *N* subirà una seconda riflessione nella direzione *NO*. L'angolo *XAO* risulterà perciò retto. Mentre dal punto *O* l'osservatore vede il punto *X* per doppia riflessione, può scorgere sopra lo specchietto *N* anche il punto *B* direttamente, per cui le sarà facile disporre l'istrumento in modo che ambedue questi punti collimino nella stessa direzione.

Quest'istrumento figura nel catalogo dei prezzi degli apparati ottici dei signori Lerchours e Secretan, di Parigi, pel prezzo di lire 110.

VI.

Strumenti che moltiplicano gli angoli.

§ 29. L'impiego di basi d'una lunghezza maggiore dei 20 ai 30 metri, che con questi strumenti sono generalmente necessarie per misurare con sufficiente approssimazione distanze superiori ai 2000 metri, affinché risulti bastantemente sensibile l'accrescimento

degli angoli determinanti le varie distanze per poterle misurare dalle estremità di esse basi cogli strumenti ora detti, indusse a fare ricerche di sistemi atti alla misura di angoli piccolissimi. Essi consistono generalmente in meccanismi simili a quelli da orologio, i quali moltiplicano gli angoli in modo a rendere possibile l'impiego di basi di lunghezze limitate a quelle sopra espresse. Però nel numero ve ne sono taluni che col rendere apprezzabili angoli di pochi minuti secondi ammettono l'impiego di basi anche piccolissime, della lunghezza cioè di alcuni decimetri, le quali potendosi perciò riunire all'istrumento soddisfanno anche alla condizione di fare una sola stazione per la misura di qualunque distanza, con risparmio del tempo impiegato nelle due diverse osservazioni e nella misura della base, che sempre richiede una grande accuratezza soprattutto se molto piccola.

Darò quindi una breve descrizione di quelli che ho potuto conoscere.

§ 30. *Altro misuratore Bouvery.* — Il luogotenente signor Bouvery premeliorato proponeva per quest'oggetto un altro istrumento anche in corso di costruzione, formato parimenti di due parti tenute da due diversi osservatori. La prima (Tav. III, fig. 5) si compone di un cannocchiale *A* che si dirige sul punto lontano *B*, fissato ad angolo retto sopra di un'alidada la quale determina la base perpendicolare *AC*. La seconda parte dell'istrumento si compone di un altro cannocchiale mobile sopra di una tavoletta la quale porta un'altra alidada destinata pel collocamento di essa in *C* nella precisa direzione della prima, situata in *A* in modo però che la distanza *AC* sia di 20 metri, tale essendo la base determinata per l'istrumento. Il cannocchiale in *C* viene quindi diretto sul punto *B* e l'angolo *ACB*, il cui arco viene 20 volte ingrandito per mezzo di apposito meccanismo, è rappresentato nella graduazione colle sue distanze corrispondenti da 50 in 50 metri nei limiti di 500 a 3500 metri.

§ 31. *Telemetro a fili mobili.* — In un recente opuscolo tedesco havvi la descrizione di un *Misuratore*

delle distanze per l'Artiglieria (1) che trovasi citato nel volume 2^a della 5^a serie del *Journal des armes spéciales*, 1862, sotto il nome di *Télémetre au digresseur servant à estimer la distance du projectile au but*, che a motivo particolarmente degli elogi che gli sono prodigati in detto giornale, merita di essere conosciuto.

Lo strumento (Tav. III, fig. 6) in scala del quarto del vero si compone di una testa cubica *A* e di un tubo *B* simile ad un cannocchiale, che porta un traguardo in mezzo all'oculare.

La testa è divisa in due parti: nella inferiore havvi uno specchio inclinato a 45° sull'asse e sulla faccia posteriore della medesima, sul quale è incisa una retta nel piano verticale passante per l'asse; nella parte superiore vi sono tre fili, uno mediano e due laterali, denominati il primo principale, e gli altri succursali e mobili per mezzo di una vite micrometrica. L'asse della vite porta una rotella dentata che s'ingrana nei denti della periferia di un disco a posto sulla faccia destra del dado e graduata. L'ingranaggio e la graduazione sono così combinate che le cifre indicano il numero dei giri della vite e lo scostamento dei fili a partire dallo zero, nella quale posizione il filo principale, l'incisione dello specchio e l'asse dell'istrumento sono disposti in un medesimo piano. Superiormente al dado si trovano altri numeri proporzionali a quelli del quadrante e loro multipli. Questi numeri si ottengono dividendo la distanza dell'oculare ai fili, e lo scostamento dei medesimi (sia pel principale che pel succursali) danno la tangente degli angoli corrispondenti.

Se si guarda attraverso l'oculare, si vede la figura riprodotta nella Tav. III, fig. 7. Se il filo principale è in uno stesso piano con quello della linea incisa sullo specchio e l'indice segnerà 0. Il punto *a* si troverà nel campo di visione sulla linea visuale, ed il punto *n* sulla linea di stazione. Queste due linee si attraversano normalmente, e il punto d'intersezione è sull'incrociamiento dei due fili.

Per misurare la distanza *Ac* (Tav. III, fig. 8) trovan-

(1) Distanzeumesser für artilleristische zwecke, Värzbourg, 1861.

dosi in *A* bisogna prima accertarsi che i fili mediani si vedano in linea retta, e il quadrante segni *o*. Tenendo orizzontale lo strumento, si dirige al punto *a* la visuale passante pel filo principale, e si osserva l'immagine di un punto *n* in direzione perpendicolare che viene a presentarsi nello specchio, il quale verrà scelto convenientemente potendosi scegliere ad arbitrio il punto *A*. Segnato il punto *A* con un pichetto si determina la *An* e si prolunga in *B*, e si prende *AB* per base misurandola accuratamente. Si trasporta quindi lo strumento nel punto *B* e si cerca nello specchio le immagini di *A* e di *n*, e quando queste si coprono esso sarà determinato esattamente. In questo caso il punto *a* non sarà coperto dal filo principale, si fanno allora scorrere i fili mobili a dritta od a sinistra, finchè l'uno di essi copra detto punto. Si osserva quindi il numero di giri fatti dalla vite che sono indicati dal quadrante, ed il numero proporzionale corrispondente, il quale moltiplicato per la lunghezza della base darà la distanza cercata. È indifferente di far passare nel piano visuale diretto ad *a* il filo principale od uno dei sucursali, purchè si tenga conto di questa circostanza nel numerare le indicazioni del quadrante, corrispondendo le distanze tra i fili a due giri del medesimo ossia 30 graduazioni.

La lunghezza della base si vede che deve essere approssimativamente proporzionale alla distanza da misurarsi: se si tiene troppo corta si cadrebbe facilmente in errori nel computo degli angoli, se troppo lunga potrebbe accadere che l'oggetto di cui si vuole misurare la distanza si trovasse fuori del campo di visione dello strumento in uno dei due punti di stazione.

L'asse dello strumento e lo scostamento del filo adoperato nell'osservazione formano un triangolo rettangolo simile a quello di cui sono cateti la base o linea di stazione e la visuale *Aa*. Il cateto minore di questo triangolo è dato dal numero di giri della vite (che si possono estendere fino a 60), e dividendo questo numero per 600, distanza dall'oculare ai fili, si ottengono i numeri proporzionali.

Nella tavola di graduazione i primi sono indicati nella colonna *a*, e gli ultimi nella *v* in modo a formare quattro colonne.

Nella prima colonna *a* vi sono i giri della vite, nella seconda *b* i numeri romani indicano i giri a destra, nella terza *c* i numeri parimenti romani indicano i giri a sinistra, nella quarta *v* vi sono i numeri proporzionali che si riferiscono ai giri precedenti; infine havvi una quinta colonna in cui vi sono i quadrati *v*² dei numeri proporzionali che diventano necessari quando si misurano le distanze con una linea di stazione ovvero base di lunghezza indeterminata.

In quest'ultimo caso in cui non siasi misurata la base o linea di stazione si procede nel modo seguente:

Dopo fissato il punto *B* della base (Tav. III, fig. 8), si guarda l'oggetto *a* e si fa segnare il punto *L* che sia in direzione perpendicolare a *Ba* si avrà quindi

$$Aa = \frac{AB^2}{AL}.$$

Per determinare *AB*, basta poi di far coincidere il filo principale col punto *B* e quindi farlo muovere finchè si trovi nella direzione di *BL*, e si avrà così la lunghezza della base moltiplicando per *AL* il numero proporzionale trovato, vale a dire *V. AL = AB* per cui la distanza *Aa = V²AL*.

Quest'istrumento è al certo ingegnoso e la sua teoria semplicissima, ma però non vi è dubbio che i movimenti meccanici dei fili non possono far a meno di essere assai delicati e quindi facili a guastarsi, per cui si può credere che non sia meglio adattato all'uso di guerra di altri strumenti simili.

Segue lo specchio relativo alla graduazione.

a	b	c	v	v ² q	a	b	c	v	v ² q
1	I	XIV	600	360000	31	I	XIV	19,35	374
2	II	XIII	300	90000	32	II	XIII	18,75	351
3	III	XII	200	40000	33	III	XII	18,18	330
4	IV	XI	150	22500	34	IV	XI	17,65	311
5	V	X	120	14400	35	V	X	17,14	294
6	VI	IX	100	10000	36	VI	IX	16,66	278
7	VII	VIII	85,71	7347	37	VII	VIII	16,22	263
8	VIII	VII	75	5625	38	VIII	VII	15,79	249
9	IX	VI	66,66	4444	39	IX	VI	15,38	237
10	X	V	60	3600	40	X	V	15	225
11	XI	IV	54,54	2975	41	XI	IV	14,63	214
12	XII	III	50	2500	42	XII	III	14,28	204
13	XIII	II	46,15	2130	43	XIII	II	13,95	195
14	XIV	I	42,86	1837	44	XIV	I	13,63	186
15	XV	O	40	1600	45	XV	O	13,33	178
16	I	XIV	37,5	1406	46	I	XIV	13,04	170
17	II	XIII	35,29	1246	47	II	XIII	12,77	163
18	III	XII	33,33	1111	48	III	XII	12,5	156
19	IV	XI	31,58	997	49	IV	XI	12,24	150
20	V	X	30	900	50	V	X	12	144
21	VI	IX	28,57	816	51	VI	IX	11,76	138
22	VII	VIII	27,27	744	52	VII	VIII	11,54	133
23	VIII	VII	26,08	680	53	VIII	VII	11,32	128
24	IX	VI	25	625	54	IX	VI	11,11	123
25	X	V	24	576	55	X	V	10,91	119
26	XI	IV	23,08	532	56	XI	IV	10,71	115
27	XII	III	22,22	494	57	XII	III	10,53	111
28	XIII	II	21,43	459	58	XIII	II	10,34	107
29	XIV	I	20,69	428	59	XIV	I	10,17	103
30	XV	O	20	400	60	XV	O	10	100

§ 32. *Stadiometro di Du Puy de Podio.*— Seguendo lo stesso principio della pronta risoluzione di un triangolo rettangolo vi sono altri strumenti ottici alquanto simili perciò nel loro impiego a quelli ora descritti, di cui pure se ne vantano i buoni risultati ottenuti.

Essi sono lo *Stadiometro del capitano Du Puy de Podio*, ed il *Misuratore da campagna del maggiore Richard*, i quali hanno fra loro molta analogia, poichè in ambedue il movimento angolare di un cannocchiale viene per mezzo di un meccanismo da orologio moltiplicato in modo da rendere facilmente visibili sopra di un quadrante i piccolissimi angoli formati dalle diverse posizioni del cannocchiale relativamente alle distanze da misurarsi, le quali possono anche essere di 150 volte le basi necessarie per determinarle.

Lo stadiometro (rappresentato in scala di due quinti nella Tav. III, fig. 9) consiste (1) in una piattaforma circolare *A* portante un semi-cerchio mobile *B*. Sul diametro di questo semi-cerchio si trova un cannocchiale *H* con due fili, uno orizzontale l'altro verticale intersecantesi nell'asse del medesimo.

Il semi-cerchio si fa muovere attorno il suo centro per mezzo del bottone *D* al quale è attaccato un rocchetto che s'ingrana nei denti che trovansi nella curvatura interna del semi-cerchio. Una ruota dentata *E*, che è messa in movimento dal semi-cerchio per mezzo di un rocchetto che vi è unito inferiormente, va ad ingranarsi ad un altro rocchetto *F*, questi porta un indice o sfera *G* la quale segna sopra un quadrante *C* che trovasi collocato dalla parte destra del semi-cerchio la misura in cifra delle distanze osservate. La combinazione delle ruote dentate è fatta in modo che facendo muovere il cannocchiale, gli angoli segnati dal semi-cerchio vengono indicati dalla sfera nel rapporto di 1 a 20.

Per maggiore comodità vengono impiegate due sfere sovrapposte l'una all'altra, ed il quadrante porta anche due distinte graduazioni, una bianca e l'altra

(1) *Mémoire sur le Stadiomètre*, nouvel instrument destiné à l'appréciation des distances (*Journal des Armes spéciales*, 5^{me} série, 1^{er} volume, 1861).

rossa. La sfera inferiore nota sul quadrante bianco le distanze calcolate con una base di 25 metri per le distanze da 250 a 4000 metri; la sfera superiore segna sul quadrante rosso le distanze che oltrepassano i 4000 metri che sono state calcolate con una base di 50 metri.

Gli angoli notati dal semi-cerchio che fa il cannocchiale nelle sue diverse posizioni relative alle distanze che si vogliono misurare, rappresentano il complemento degli angoli formati all'estremità delle basi, e queste essendo piccole, un arco di 15° è sufficiente per ricevere una tale graduazione alla quale è unito un nonio v .

Quest'ultima graduazione serve essenzialmente per verificare l'istrumento, non essendo frequente il caso che debba servire per la misura degli angoli.

Sotto della piattaforma si trova collocato, in direzione esattamente perpendicolare all'asse del cannocchiale, un tubo I che serve di alidada, il quale è fissato sopra di un disco girevole che serve a dare un movimento di rotazione a tutto l'apparecchio.

Per servirsi dell'istrumento, si colloca dapprima in A (Tav. III, fig. 10), dirigendo il cannocchiale sul punto X del quale si vuole misurare la distanza, avvertendo che le sfere segnino zero sul quadrante.

Col tubo alidada si determina quindi sulla sinistra una direzione AB perpendicolare ad AX e si segna il punto B a 25 metri dal punto A .

Trasportato quindi l'istrumento in questo punto B dopo diretta l'alidada sul punto A , si rivolge il cannocchiale sopra il punto X per mezzo dell'apposito meccanismo. Il movimento del cannocchiale produrrà quello della sfera nel modo dianzi indicato, per cui si potrà leggere la distanza sul quadrante come si leggono le ore di un orologio ordinario.

§ 33. *Misuratore Richard* — Il misuratore da campagna del maggiore Richard (Tav. III, fig. 11) consiste (1) in un cannocchiale E disposto sopra di una

tavoletta in modo che il suo asse sia perpendicolare ad un'alidada prismatica AB fissata sopra di un lato della medesima.

Il cannocchiale è montato sopra di un perno G che porta una ruota dentata R , la quale ingrana in un rocchetto impernato sopra un'altra ruota R' simile alla precedente; questa ruota R' mette in movimento il perno P che porta una sfera la quale segna le distanze sul quadrante Q . — Quando la sfera segna zero sul quadrante, il cannocchiale tocca un ritegno k , ed è allora in posizione perpendicolare all'alidada, come si è detto superiormente.

I movimenti del cannocchiale si ottengono facendo girare la vite r , e le combinazioni delle ruote del meccanismo li moltiplicano per 100, dimodochè un angolo di un minuto è rappresentato sul quadrante da 1 grado e 40 minuti.

Il modo di servirsi di quest'istrumento è lo stesso indicato precedentemente, colla sola differenza che fino ai 1500 metri s'impiegano basi soltanto di 10 metri; per le distanze maggiori si prendono basi di 20 metri, di 30, ecc., avvertendo in questi casi di moltiplicare per 2, per 3, ecc., la distanza segnata dalla sfera sul quadrante.

Quest'istrumento venne poi successivamente perfezionato dal maggior Richard, come scorgesi nel fascicolo delli 15 agosto 1865 dello *Spectateur Militaire*, col mezzo di un meccanismo simile a quello di un orologio ordinario (Tav. III, fig. 12), nel quale gli angoli delle sfere coi diametri del quadrante sono in correlazione colle ore da esse segnate: cosicchè se un orologio segna ad esempio 3 ore 12 minuti 21 secondi l'angolo che la sfera delle ore farà col diametro $XII-VI$ sarà di $96^\circ 10'-30''$, poichè le divisioni angolari del quadrante in gradi sono trenta volte maggiori di quelle della graduazione oraria.

L'istrumento può quindi combinarsi in modo di rendere possibile la misura di piccolissimi angoli con molta precisione.

Esso è formato da un albero verticale che porta alla sua sommità un cannocchiale che è fatto girare con un

(1) *Spectateur Militaire*, 2^a serie, tomo 49, 1845.

bottono *V*, al disotto di esso havvi una sfera *A* detta dei gradi.

Inferiormente l'albero è fissato ad una ruota dentata *R* la quale ingrana in un rocchetto *P* 20 volte più piccolo di essa. Al rocchetto *P* è annessa la ruota dentata *R'* che ingrana in un altro rocchetto *P'* che le è minore di $1/18$. A quest'ultimo rocchetto che è infilato nell'albero della prima ruota *R*, lasciandone però libero il movimento, è attaccato un manicotto che porta la seconda sfera *B* detta dei minuti, dimodochè mentre la prima sfera *A* fa un giro intero del quadrante, quella *B* ne farà $20 \times 18 = 360$.

La prima sfera è disposta in direzione perpendicolare a quella del cannocchiale e segna i gradi sopra di un quadrante diviso in 360 parti.

La graduazione del circolo per la sfera *B* è divisa in 720 parti, cosicchè ogni grado della sfera *A* corrispondendo ad un intero giro della sfera *B*, ciascuna divisione della graduazione del quadrante della sfera *B* sarà $1/720$ di un grado ossia $5''$.

Qualora in pratica si possano effettivamente costruire colla dovuta precisione e solidità di simili strumenti, la qual cosa presenta per lo meno maggiori difficoltà che negli orologi ordinari, poichè i meccanismi che accelerano i movimenti, richiedendo che si eserciti una certa potenza sui primi ordigni di trasmissione, le probabilità di guastarsi anche per le difficoltà maggiori del loro perfetto giuoco cogli organi successivi sono molto più grandi che in quelli simili agli orologi in cui si produce l'effetto opposto. Comunque ammesso siano risolte tutte le difficoltà, e si riesca con questi meccanismi ad apprezzare un angolo di cinque minuti secondi, come nel caso or ora citato, diventerebbe facile l'aggiungere all'istrumento una piccola base la quale, ad esempio, per la distanza di 3000 metri sarebbe soltanto della lunghezza di $0^m,0727$, e si potrebbe quindi effettuare la misura delle distanze con una sola stazione.

§ 34. *Distanziometro Klöckner*. — Il misuratore delle distanze proposto dal maggiore G. Klöckner (1) con-

(1) Per *distanzmesser* von G. Klöckner, Major in pension- Wien.

siste in una squadra a riflessione (Tav. IV, fig. 1 e 5) nella quale uno degli specchi è mobile fra ristretti limiti per poter misurare angoli un poco maggiori dell'angolo retto.

La misura delle distanze *AX* (Tav. IV, fig. 2) con questo istrumento consiste, come in molti altri simili, nella risoluzione del triangolo rettangolo *XAB* in cui si misura la base *AB* e l'angolo *AXB* eguale a *CBD*. Si è quest'angolo *CBD* che viene misurato dall'istrumento.

Prendendo basi di una lunghezza compresa fra $1/26$ e $1/200$ della distanza *AX* gli angoli *CBD* corrispondono per la base di $1/26$ a $2^\circ-12'-15''$ e per la base di $1/200$ a $0^\circ-17'-12''$, i quali formano i limiti estremi degli angoli che si possono misurare.

Il meccanismo dell'istrumento è combinato in modo che l'angolo *CBD* appare 180 volte ingrandito sopra di un quadrante (Tav. IV, fig. 3 e 4) diviso in gradi e mezzi gradi.

Sopra questo quadrante sono anche segnate le distanze che corrispondono agli angoli compresi fra quelli ora detti, sotto i quali la base normale di 5 appare alle diverse distanze fra i limiti di 130 a 1000.

Le distanze sono espresse nelle medesime unità di misura che servirono per misurare la base.

La distanza cercata sarà espressa dal numero segnato dall'indice sul quadrante moltiplicato tante volte per 5 quante volte il 5 è contenuto nella lunghezza di base scelta.

Per una medesima lunghezza di base l'angolo *CBD* diventando sempre più piccolo quanto è più distante l'oggetto *X*, gl'intervalli della graduazione comprenderanno un maggior numero di unità della base alle maggiori distanze, esse corrispondono per caduno intervallo

tra 1000 e 750	a 25
» 750 e 500	a 12,5
» 500 e 250	a 5
» 250 e 130	a 2,5.

Se la base è più piccola di $1/200$ della distanza cer-

cata, l'indice del quadrante oltrepassando il numero 1000 ultimo della graduazione, la distanza più non si potrà conoscere. Similmente se la base è più grande di $1/26$ della distanza da misurarsi, l'indice facendo più di un giro attorno al quadrante, la distanza non può più venire letta.

Nella Tav. IV, fig. 1, l'istrumento è rappresentato visto disotto, *AB* è un piccolo cannocchiale di Galileo dell'ingrandimento di 3 volte e $1/2$ circa per bene distinguere gli oggetti che si vedono diritti. Il piccolo specchio *a a* che sta dirimpetto al cannocchiale è mobile attorno alla sua metà (che trovasi sull'asse ottico del cannocchiale) per mezzo della vite micrometrica *cd*, la quale ingranando in un rocchetto *e* (Tav. IV, fig. 3) mette contemporaneamente in movimento il quadrante *g h*.

L'altro specchio *b b* (Tav. IV, fig. 1 e 5) è fisso, esso riceve i raggi di luce *OP* dall'apertura *q* praticata lateralmente nella cassa dell'istrumento che riflette nello specchio mobile *a a*, e questo li rimanda nella metà superiore del campo del cannocchiale, col quale si vede direttamente un altro oggetto *O'* per l'apertura *s s*.

Il campo di vista del cannocchiale è quindi diviso dall'orlo inferiore dello specchio *a a* in due parti eguali (Tav. IV, fig. 6). Nella parte superiore *abc* si vedono le immagini riflesse dagli oggetti laterali, e nella parte inferiore si vedono quelle degli oggetti che stanno dinanzi all'osservatore.

Ondè poter fare coincidere queste due immagini sulla metà verticale del campo di vista, ciò che è indispensabile per ottenere esatti risultati, questa metà è segnata con una riga ben visibile *ff* (Tav. IV, fig. 1 e 6).

Il coperchio della cassa del meccanismo ha una spaccatura *i k l m* (Tav. IV, fig. 3) per mezzo della quale rimane visibile il quadrante *Z*, ed un sottile filo *Fu* situato sulla metà della spaccatura serve d'indice per leggere la graduazione.

Sul quadrante (Tav. IV, fig. 4) sopra circoli concentrici, trovansi indicate le graduazioni in gradi, minuti e mezzi minuti quella delle distanze fra 130 e 1000 unità della base normale di 5 di esse.

Lo zero della graduazione si riferisce alla posizione normale in cui gli specchi fanno tra loro l'angolo di 45° per cui l'angolo *OKO'* è retto (Tav. IV, fig. 5).

In questa posizione degli specchi l'istrumento diventa una squadra a riflessione e serve al tracciamento della base perpendicolare alla distanza da misurarsi.

Quest'istrumento richiede una certa pratica per potere servirsene convenientemente, e quando con replicati esperimenti si è riuscito ad acquistarla, riesce abbastanza comodo nelle misure, ed ha il vantaggio di non richiedere basi molto grandi, bastando una base di 20 metri per misure di 3000 metri.

Il difetto principale di tutti questi strumenti a specchi, oltre alla loro fragilità ed all'essere facili a guastarsi, che è comune al sestante come in generale a quelli a riflessione, si è che l'osservatore durante la operazione deve volgere il dorso agli oggetti che cerca, per cui il loro maneggio richiede una certa pratica per potersene servire in modo soddisfacente.

Nelle osservazioni in mare col sestante alle quali è più specialmente adattato, un oggetto diventa facilmente reperibile sopra di un orizzonte uniforme e bene sgombro, a terra invece le piante e la moltitudine di oggetti poco dissimili da quello cercato che trovansi nello stesso campo di vista, ma a diverse distanze, ne rendono la ricerca lenta e talvolta difficile, per cui succede non di rado che queste specie d'istrumenti non corrispondono poi in pratica all'aspettazione di quelli che non tengono conto di queste difficoltà prima di provarli.

Gli strumenti poi che moltiplicano gli angoli col rendere cioè apprezzabili le piccole differenze angolari, presentano l'inconveniente che gli errori che si possono commettere dall'osservatore, qualunque ne sia la cagione, si moltiplicano nello stesso rapporto con cui viene accresciuto il movimento angolare, per cui richiedono molta attenzione nel bene curare tutti i dettagli che si riferiscono al loro maneggio, la quale non è sempre possibile nelle circostanze ordinarie in cui devonsi misurare distanze alla guerra.

Alle quali osservazioni devesi ancora aggiungere per

gli strumenti a riflessione quelle accennate a pagina 294 per altri strumenti di quel genere.

§ 35. *Misuratore Bauernfeind.* — Esso consiste in un prisma di sezione triangolare isoscele in cui i lati eguali formano tra loro un angolo quasi retto.

Supposto si voglia misurare la distanza ab (Tav. IV, fig. 7), l'osservatore dopo di essersi collocato nel punto a fa collocare una palina d in modo che guardando direttamente in punto b veda per doppia riflessione nel prisma il punto d nella stessa direzione, trasportato quindi il prisma capovolto lungo la direzione ad si determina in simil modo il punto c .

Il triangolo abc risultando isoscele il lato corto ac sarà una frazione costante della distanza ab , ed in relazione cogli angoli

$$\varphi = \varphi' \text{ cioè } ab = \frac{ac}{2 \cos \varphi}.$$

In ogni prisma l'angolo φ è invariabile e si può determinare coll'esperienza, dimodochè conosciuto il rapporto $\frac{1}{2 \cos \varphi}$ il valore di ab si otterrà con una semplice moltiplicazione di due numeri.

Nell'osservazione bisogna avere la massima cura che l'asse del prisma sia perpendicolare al piano del triangolo, e che le paline siano collocate in posizione normale a questo piano.

Il principio teorico sul quale è basato questo strumento è il seguente.

Se un raggio di luce mn (Tav. IV, fig. 8) situato in un piano perpendicolare all'asse del prisma batte sulla faccia AC , penetra nello stesso, e dopo doppia riflessione dalle faccie AB , BC ne esce nella direzione qrs , quest'ultima direzione qs forma colla primitiva mn del raggio l'angolo φ comunque vogliasi girare il prisma. L'occhio in s vedrà quindi nel prisma l'immagine del punto m nella direzione sm' , e mentre traguarda al di sopra del prisma può allineare in questa direzione una palina, o con altre parole tracciare sul terreno l'angolo φ .

Per persuadersi che l'angolo formato dal primitivo raggio di luce mn con quello doppiamente riflesso qs uscente dal prisma è costantemente eguale all'angolo $CAB = \varphi$. Si osservi che nel triangolo opt si ha

$$\text{angolo } otp = \text{angolo } nop - \text{angolo } opt \quad [1]$$

le leggi sulla riflessione della luce insegnano che

$$\text{ang. } nop = 180^\circ - 2 \text{ ang. } poB$$

$$\text{ang. } opt = 180^\circ - 2 \text{ ang. } opC.$$

Sostituendo questi valori nell'eguaglianza [1] si avrà

$$\text{ang. } otp = 2 \text{ ang. } opC - poB \quad [2]$$

Siccome però dal triangolo

$$Bop \text{ ang. } opC - \text{ang. } poB = 1/2 \varphi$$

la [2] si trasforma in

$$\text{ang. } otp = \varphi. \quad [3]$$

Quest'ultima eguaglianza dimostra che il raggio di luce no appena entrato nel prisma forma con quello doppiamente riflesso pq prima di uscire dal prisma un angolo costante φ . Dal che ne consegue che anche

$$\text{ang. } Ano = \text{ang. } Bqp$$

perchè anche le due facce AB e AC formano un angolo eguale. Ma siccome, quando un raggio di luce forma colle faccie di delimitazione d'un mezzo resistente omogeneo, appena entrato e prima di uscire angoli eguali, i raggi devono formare anche prima di entrare e dopo sortiti angoli parimenti eguali, si avrà

$$\text{ang. } mnC = \text{ang. } Aqs$$

ossia che i due raggi mn , e qs formano tra loro l'angolo φ .

Quest'istrumento che presenta sugli strumenti a specchi il vantaggio dell'inalterabilità dell'angolo formato dal prisma, in pratica non presenta tutti quei vantaggi che si potea sperarne dagli elogi che ne fecero i giornali (1).

(1) Vedasi l'*Esercito illustrato*, 25 febbraio 1865.

§ 36. *Strumento Breithaupt.* — Riguardo agli strumenti ottici è anche di qualche interesse il seguente sunto, il cui articolo estratto dal 2° fascicolo del 54° volume dell'*Archivio per gli Ufficiali d'Artiglieria*, pubblicato in Berlino nel 1862.

In quest'articolo che tratta della disposizione delle mire pei cannoni rigati, fa contemporaneamente menzione di un alzo a diottra, il quale dietro esperienze pratiche ripetute, sembra che potesse vantaggiosamente servire per puntare i cannoni rigati e lisci alle distanze di 1200 a 1400 passi (800 a 900^m).

« Per maggiori distanze non erasi ancora trovato il modo di avere un cannocchiale da disporsi sulla linea di mira che potesse rinforzare la vista dell'uomo e potesse utilmente servire al puntamento delle bocche da fuoco anche in campagna. Per tale oggetto si è trovato conveniente di adottare un cannocchiale che col mezzo di cinque lenti e la lunghezza di soli sette pollici (0^m,183) dà un ingrandimento sufficiente per le maggiori distanze a cui arrivano i cannoni rigati.

« Il cannocchiale è portato dall'alzo, esso può girare orizzontalmente e verticalmente col centro di questi movimenti sopra l'asse della bocca da fuoco a cui corrisponde l'asse dell'alzo che porta il cannocchiale. Una descrizione più dettagliata di questo cannocchiale trovasi nell'opera del capitano d'artiglieria Schmarda: *Condizioni geometriche da seguire per assicurare il puntamento alle grandi distanze* (1).

« Le condizioni che deve avere un cannocchiale da cannoni per renderne facile e preciso il puntamento sono le seguenti: »

« 1° Il movimento orizzontale del cannocchiale deve essere bene assicurato mediante un disco circolare girante sulla parte superiore dell'alzo, onde il centro del movimento non si scosti da quello dell'alzo;

« 2° Nell'alzare o discendere l'alzo, il centro del movimento deve conservarsi nella stessa posizione o nella medesima verticale;

(1) Geometrische forbedingungen der treffsicheren feruwirkung: von Karl Schmarda. Prag, 1862.

« 3° Devesi verificare l'angolo rettangolare formato dall'asse orizzontale del cannocchiale con quello verticale dell'alzo;

« 4° Devesi pure verificare l'angolo formato dall'asse del cannone con quello dell'alzo;

« 5° Il cannocchiale deve essere disposto in modo sull'alzo da potersi levare quando si voglia;

« 6° Si deve potere far uso del cannocchiale anche portandolo all'occhio colle mani;

« 7° Verificare se l'intersezione dei diametri del cannocchiale è sull'asse ottico del medesimo;

« 8° L'oculare deve potere scorrere in modo da adattarsi alla vista dell'osservatore.

« Il cannocchiale misura le distanze col principio delle doppie immagini o della doppia misura. Tale principio fu sviluppato dal capitano d'artiglieria Schirman nel primo volume del *Saggio di un sistema della scienza dell'artiglieria*.

« Per rendere più facile l'uso di questo cannocchiale, converrebbe fornirgli di un sostegno da disporsi facilmente sul terreno quando non si voglia mettere sul cannone, e complicare la costruzione dell'alzo; sostegno che dovrebbe essere semplice e si possa portare coll'affusto senza produrre imbarazzi.

« Chi vuole sperimentare il detto cannocchiale per l'uso indicato, non ha che a rivolgersi al meccanico Breithaupt a Cassel (Assia Darmstad), che si offre di eseguire cannocchiali che adempiano alle condizioni sopra enunciate. »

Fin qui il giornale militare prussiano prementovato.

Malgrado la scarsezza delle indicazioni relative alla costruzione di quest'istrumento, si vede però che basandosi sul principio delle doppie immagini è inevitabile l'impiego nel cannocchiale di mezzi simili a quelli di cui ho fatto cenno in altri strumenti, ed è perciò da credere che ne avrà gli stessi inconvenienti come istrumento militare.

§ 37. *Telemetro a prismi Goulier.* — Benchè sia lungi dall'aver esaurito le ricerche soltanto per quanto si

riferisce agli apparati ottici relativi alla misura delle distanze, poichè, come dissii più sopra, ogni giorno ne vengono proposti dei nuovi di cui non potrei d'altronde che farne la semplice citazione, fra i quali sembrano anche interessanti quelli accennati nella nota sull'estimazione rapida delle distanze che trovasi a pag. 216 del nuovo *Manuale portatile di campagna degli uffiziali dell'artiglieria francese* (1), nella quale si vede come nessuno di essi abbia finora dato risultati abbastanza soddisfacenti da potere esserne particolarmente consigliato l'impiego. Però in essa nota scorgesi come fra gli strumenti proposti in Francia, quello denominato *Telemetro a prismi*, del maggiore del genio Goulier, che si compone di due parti tenute ciascuna da un diverso osservatore che trovasi all'estremità di una base di 20 a 40 metri di lunghezza, sia stato finora l'istrumento che maggiormente siasi avvicinato alla soluzione del problema di misurare le distanze in campagna. « Esso è portatile, di un uso prontissimo, poichè si possono fare 10 osservazioni in tre minuti. Colla base di 20 metri e con una sola osservazione ha sempre dato errori minori di 50 metri alla distanza di 1000 metri, e di 200 metri alla distanza di 2000 metri. Impiegando la base di 40 metri, questi stessi errori sono stati inferiori a 25 ed a 100 metri. Se si prende una media fra dieci osservazioni, questi errori si diminuiscono di $\frac{1}{3}$; infine per due decadi di osservazioni reciproche, vale a dire nelle quali gli osservatori cambiano fra loro il rispettivo istrumento, gli errori da temersi alle distanze più sopra indicate non oltrepassano i 20 ed 80 metri colla base di 20 metri, e di 10 e 40 metri colla base di 40 metri. »

§ 38. *Telemetro da tasca Gautier*. — « Un altro istrumento più portatile ancora è stato presentato dal capitano d'artiglieria Gautier, da lui denominato *Telemetro di tasca*. Il suo volume si è quello di un canocchiale di 10 centimetri di lunghezza e di 3 centimetri di diametro; si compone di un sistema di due specchi e di un prisma di posizione variabile. Esso dà

(1) *Aide-Mémoire portatif de campagne à l'usage des officiers d'artillerie*, 1864.

la misura delle distanze mediante quella di una base che è determinata per ogni caso particolare dall'istrumento stesso, e che deve essere $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{100}$, ecc., della distanza che si cerca, secondo la posizione data al prisma.

« Quest'istrumento ingegnoso e molto comodo, non ha dato finora che risultati poco esatti. La commissione d'uffiziali incaricata di sperimentarlo lo attribuisce alla cattiva costruzione del telemetro, ed è d'avviso che quando sia meglio eseguito, potrà essere impiegato con molta utilità in campagna » (1).

Con queste poche indicazioni non vi è certo la possibilità di esaminare la costruzione di questi strumenti per darne una idea precisa, soprattutto se la solidità della loro costruzione sia tale da assicurarli contro gli accidentali guasti a cui possono andare soggetti nel loro impiego in guerra; certo è però che, ammettendo per esatte le indicazioni date, il primo di essi, quando non presenti alcun inconveniente nel suo impiego, dovrebbe considerarsi come di buon servizio in pratica.

Finora furono vani i tentativi da me fatti per procurarmi maggiori indicazioni al riguardo, la qual cosa è fors'anche da attribuirsi al desiderio degli inventori di non dare maggiore pubblicità ai loro strumenti finchè abbiano raggiunto quel grado di perfezione da essi sperato.

VII.

Istrumenti e metodi proposti specialmente per l'Artiglieria.

§ 39. — Per comprendere in questa raccolta ogni specie di varietà di metodi per la misura delle distanze servibili per l'Artiglieria, ne indicherò ancora alcuni

(1) *Tables de tir des canons et des mortiers avec une instruction sur la manière de s'en servir*, calculées par M. Lombard, professeur aux écoles du même corps à Auxonne, 1787.

che richiedono strumenti di costruzione molto più semplice e solida, che sono stati proposti da persone pratiche del servizio di quell'arma, dei quali però non venne generalizzato l'uso, e sono attualmente poco conosciuti.

§ 40. — *Triangolo squadra di Lagrange.* — Il primo per ordine di data è il *Triangolo squadra* del capitano d'artiglieria Lagrange citato dal Lombard nelle sue tavole di tiro pubblicate nell'anno 1787 (1).

Consiste in un triangolo squadra $h o f$ (Tav. IV, fig. 9) costruito in modo da potere vedere con diversi traguardi secondo le direzioni $o f, o h, a h, b h, c h, d h, e h, f h$

I due primi traguardi $o f, o h$ formano tra loro un angolo retto $h o f$ i punti a, b, c, d, e, f , sono presi in modo tale che

$$o a = \frac{1}{8} o h, \quad o b = \frac{1}{6} o h, \quad o c = \frac{1}{4} o h,$$

$$o d = \frac{1}{3} o h, \quad o e = \frac{2}{5} o h, \quad o f = \frac{1}{2} o h,$$

dimodochè si avrà

$$o h = 8. \quad o a = 1. \quad o b = 4. \quad o c = 3. \quad o d = \frac{5}{2}. \quad o e = 2. \quad o f.$$

Quest'istrumento presenta sei triangoli rettangoli $h o a, h o b, h o c$, ecc., e se si capovolge il triangolo nella posizione $h o f'$, rappresentata dalle linee simmetricamente condotte dalla parte sinistra della perpendicolare $o h$, si avranno sei triangoli, ciascuno dei quali è eguale a quello che le è simmetricamente disposto

(1) Nella recente Memoria del capitano Gautier, citata a pag. 292, che porta la data di maggio 1865, e quindi pubblicata posteriormente all'*Aide-Mémoire* summezionato, non fa menzione di questo istrumento; per cui si può supporre che finora non gli sia stato possibile rimediare agli inconvenienti osservati dalla Commissione. Egli propone invece il telemetro da lui denominato *istantaneo* descritto a pag. 293 294, dal quale ebbe buoni risultati.

dall'altra parte. Combinando in seguito le linee oblique $a h, b h, c h$, ecc., due a due si troveranno i quindici triangoli $h a b, h a c, h a d$, ecc.; $h b c, h b d, h b e$, ecc.; $h c d, h c e$, ecc., e si avranno parimenti quindici triangoli come questi dalla parte sinistra di $h o$, cioè trenta triangoli ottusangoli.

Finalmente se si combinano due a due i sei triangoli rettangoli della parte destra con quelli della parte sinistra si formeranno trentasei triangoli acutangoli tali che $h a a', h a b'$, ecc.; $h b a', h b b'$, ecc.; $h c a', h c b'$, ecc., ecc., e si avranno in totale 78 triangoli che sono altrettanti casi differenti in cui si può impiegare questo triangolo squadra, il cui oggetto si è di servire a formare sul terreno dei triangoli simili a quelli che racchiude.

Cosicchè per misurare la distanza da un punto inaccessibile ad un altro accessibile, si vede che vi sono due casi: il primo quando si può prendere una base perpendicolare alla distanza è semplicissimo.

Per misurare la distanza $A X$ (Tav. IV, fig. 10), si colloca l'istrumento in A , si dirige il lato lungo $o h$ in X e si fa segnare con una pallina C la direzione del lato corto $o f$; si trasporta quindi l'istrumento lungo $A C$ finchè si veda il punto X da uno dei traguardi, ad esempio $b h$; si misura $A b$ che moltiplicato per sè darà la distanza $A X$.

Per misurare $A X$ (Tav. IV, fig. 11) col mezzo di una base che faccia un angolo ottuso $X A C$ si dispone l'istrumento in A in modo che si veda il punto x con uno dei traguardi, ad esempio, $c h$, si segua la direzione $A C$ col mezzo di una pallina, lungo la quale direzione si trasporta l'istrumento finchè da B si veda il punto x da un altro traguardo, ad esempio, $d h$. Si misura $A B$ e si avrà dai triangoli simili

$$A X = \frac{A m \cdot A B}{H B - D A}.$$

Si avrebbe parimenti

$$B X = \frac{B n \cdot A B}{H B - D A}.$$

Se la base AC (Tav. IV, fig. 12), si dovesse prendere parte alla destra e parte alla sinistra della perpendicolare, si ricorre allora ai triangoli acutangoli dello strumento disponendolo dapprima in un punto A in modo che il piccolo lato essendo diretto lungo AC uno dei traguardi, ad esempio, $d'h$, sia rivolto verso il punto A , e quindi capovolgendo l'istrumento si cercherà lungo la direzione della base un altro punto B in cui uno dei traguardi, ad esempio, $a'h$, sia diretto al punto x si avrà in questo caso

$$AA = \frac{An \cdot AB}{AD + HB}$$

Si avrebbe similmente

$$BA = \frac{Bn \cdot AB}{AD + HB}$$

Quest'istrumento, costruito nel modo indicato, si vede che richiede nel primo caso, cioè, quando si può prendere una base perpendicolare alla direzione della distanza da misurare, che questa base non sia minore dell'ottava parte della medesima, e negli altri due casi, oltre alla misura della base, un piccolo calcolo che, per quanto sia semplice è sempre da evitare. È bensì vero che nella maggior parte delle circostanze le basi si potranno prendere perpendicolari, ma la loro considerevole lunghezza per poter misurare le grandi distanze è forse il motivo principale per cui questo istrumento, quantunque semplice e pratico, non sia stato adottato. Questa descrizione è ricavata dall'8° volume del *Journal des Sciences militaires*, 2ª serie, pubblicato nell'anno 1834.

§ 41. *Telegoniometro Rieffel*. — Il signor Rieffel, professore nelle scuole d'artiglieria francesi, ha proposto un istrumento di uso parimenti pratico, e per la sua semplicità meritevole di essere conosciuto, di cui trovasi la descrizione nel 7° volume del *Journal des Sciences militaires*, 2ª serie, pubblicato nell'anno 1834, che venne quindi per i perfezionamenti arrecativi ricordata nel 23° volume della stessa opera nell'anno 1838.

Supposto di dover misurare la distanza OX (Tav. IV, fig. 13) inaccessibile al punto X , si tiri la perpendicolare Od sopra OX che servirà di base per l'operazione. Dell'estremità A si tiri la visuale AX si avrà $OX = AB \tan A$.

Per determinare il valore, di $\tan A$, il signor Rieffel fa uso di una falsa squadra in legno LAL' sulla quale è fissata in un punto C di uno dei lati l'estremità di una catenella CD di una lunghezza eguale a CA . Si tende questa catenella in modo che l'altra estremità cada sull'altro lato formando così colla linea AC il triangolo isoscele ACD : si avrà quindi

$$AD = \frac{2 \cdot CA}{\sqrt{1 + \left(\frac{OX}{OA}\right)^2}}$$

Si è questa formola che serve alla graduazione dell'istrumento calcolando il seguito di tutti i punti D che corrispondono ai differenti valori di OX .

L'istrumento proposto dal signor Rieffel è in legno, i lati della falsa squadra hanno 2ª di lunghezza, la catenella ha una lunghezza eguale al seno o coseno di 45° in un circolo che abbia per raggio la medesima lunghezza dei lati ossia $\sqrt{2}$.

Nel suo complesso è semplicissimo, di solida costruzione e ne è facile il suo impiego dagli artiglieri che sono pratici dell'uso del filo a piombo, che si adopera pel suo piazzamento nella precisa direzione.

Questo istrumento fu fatto eseguire nell'arsenale di Genova nell'anno 1841 dove forse ancora si trova, e nel suo impiego è piuttosto lento, e solo adattabile ai terreni piani in cui si può misurare una base di una certa estensione relativamente alla distanza da misurarsi, non minore di circa 1/12 di essa, altrimenti gli errori che si commettono diventano considerevoli. Il fatto che questo istrumento non fu adottato dall'artiglieria francese dopo rimasto qualche tempo in prova al poligono di Vincennes, che è uno dei principali in cui si fanno frequenti tiri di scuola e di esperienze, è quanto si può dire di più conclu-

dente per persuadere che non siasi creduto sufficientemente adattato al servizio d'artiglieria.

§ 42. *Metodo Tilly* — Un metodo di estimazione delle distanze col prendere di mira l'altezza conosciuta di un oggetto, come sarebbe quella ordinaria di un uomo, è stato ultimamente proposto dal signor di Tilly, ufficiale di artiglieria belga, la di cui descrizione trovasi nel 3° volume della *Revue de Technologie militaire*.

Egli propone di mettere sulla volata di un cannone (Tav. IV, fig. 14) un traguardo ab , scorrevole avanti ed indietro parallelamente all'asse del pezzo. Il cannone dopo che siasi puntato all'estremità inferiore p dell'oggetto pq , mentre il traguardo trovasi nella posizione ab più vicino alla culatta, il traguardo movesi verso la volata finchè la sua estremità b' sia in direzione della sommità q dell'oggetto. Lo spazio aa' percorso dal traguardo viene notato, e si può quindi calcolare la distanza oppure stabilire una graduazione sul cannone che si riferisca all'altezza conosciuta dell'oggetto preso di mira.

Questo metodo, che ha qualche analogia con quello indicato nell'*Istruzione pratica della scuola delle distanze*, quando viene impiegato l'alzo del cannone per la misura della sua distanza dal bersaglio, presenta gli stessi inconvenienti dei micrometri dei cannocchiali che servono per oggetti di altezze parimenti conosciute, ed al medesimo si possono quindi applicare le osservazioni fatte sui medesimi.

Devesi inoltre avvertire che l'autore stesso dichiara che non si potrebbero misurare distanze maggiori dei 1200 metri, perchè gli errori probabili sono superiori ai 100 metri, ed anche per distanze comprese in quel limite non è difficile che giungano sino a 90 metri.

Il signor di Tilly propone ancora un altro metodo di misurare le distanze servendosi di due cannoni e di una base misurata, esso è il seguente:

I due cannoni af, be (Tav. IV, fig. 15), sono collocati in batteria dai 18 ai 22 metri d'intervallo in modo che le ruote si coprano: quello di destra è quindi puntato sul bersaglio p con 10 gradi di deviazione sulla

destra, ed il cannone di sinistra è puntato con 10 gradi di deviazione sulla sinistra. L'esatta distanza ab fra i due cannoni è quindi misurata. Ciascun cannone è provveduto di un traguardo scorrevole c, d perfettamente simile a quello impiegato nel metodo precedente, ed ai loro rispettivi alzi si aggiunge un braccio orizzontale ao, bo' perpendicolari all'asse dei cannoni. I traguardi c, d si fanno quindi muovere finchè essi siano rispettivamente sul prolungamento del braccio d'alzo dell'altro cannone: le distanze di ciascun alzo al suo traguardo sono misurate, oppure possono esservi graduazioni sui cannoni per indicarle. Con questi dati, cioè:

1° L'intervallo dei due cannoni;

2° L'angolo di deviazione all'infuori con cui sono diretti;

3° La distanza fra gli alzi ed i traguardi.

La distanza al bersaglio può essere calcolata (1), o meglio si possono fare delle tavole che comprendano tutti i valori possibili delle variabili ora dette.

I materiali che richiedonsi per effettuare praticamente le misure con questo sistema sono quindi:

(1) Cogli opportuni calcoli, il valore dei due angoli dab, cba si hanno espressi da equazioni di terzo grado che l'autore semplifica in quelle approssimative seguenti:

$$\text{sen } dab = \frac{bd}{\sqrt{ao^2 + bd^2 + ab^2}}$$

$$\text{sen } cba = \frac{ac}{\sqrt{ae^2 + cd^2 + ab^2}}$$

dalle quali si ricava l'angolo

$$p = 5^\circ : 39' : 10'' - \text{angolo } dab - \text{angolo } cba.$$

La distanza ossia i valori di $gP = ph$ (poichè il triangolo si può supporre isoscele), saranno espressi da

$$\frac{gh}{2 \text{ sen } \frac{p}{2}}.$$

1° Due cannoni i cui rialzi siano forniti di apposito braccio ed un traguardo movibile per ciascuno di essi;

2° Una misura;

3° Un assortimento di complicate tavole calcolate appositamente;

4° Finalmente quattro uomini per fare le osservazioni e misurare la base.

Con tutto ciò gli errori che si possono commettere essendo di tre diverse specie, cioè:

1° Dipendenti dalla posizione dei traguardi;

2° Nella misura dell'intervallo fra i pezzi;

3° Nella direzione dei cannoni.

Ne risulta che questi errori combinati assieme nel senso più sfavorevole, il signor di Tilly riconobbe che possono giungere alle distanze di

500 metri a	24 metri
1000 » a	62 »
1500 » a	117 »
2000 » a	188 »
2500 » a	273 »
3000 » a	380 »

Con questi risultati il metodo proposto non può considerarsi di pratica utilità.

Ambedue poi questi metodi presentano il non lieve inconveniente di ritardare il servizio delle bocche da fuoco al momento in cui è sovente più importante che possa prontamente effettuarsi.

VIII.

Conclusioni.

§ 43. Esaminate nel loro complesso tutte queste specie diverse di metodi e d'istrumenti per la misura delle distanze, apparisce come un certo numero di

essi non sia suscettibile di dare una soddisfacente approssimazione fuorchè a piccole distanze, la quale scema in progressione rapidamente crescente coll'aumentarsi delle medesime, e fra questi sono generalmente da comprendersi gl'istrumenti a basi piccole e costanti, qualunque sia la distanza da misurarsi (1).

(1) Nell'impiego di strumenti in cui si adoperano basi costanti, e dove queste si prendono in direzione perpendicolare alle distanze da misurarsi, gli errori che si possono commettere subiscono un accrescimento approssimativamente proporzionale al quadrato delle distanze.

Sarà facile persuadersene supponendo AX (Tav. IV, fig. 16) la distanza da misurare, ed AB la base costante che vi è perpendicolare. Se con uno dei suddetti strumenti invece dell'angolo ABX si prendesse l'angolo ABD si commetterebbe l'errore DX in più nell'estimazione della distanza, la quale diventerebbe AD invece di AX . Abbassando la perpendicolare XC sopra BD si avranno i due triangoli DXC , XBA che si possono considerare come simili perchè l'angolo DBX essendo piccolissimo relativamente ad XBA si può supporre senza un errore molto sensibile che l'angolo CDX sia eguale all'angolo BXA : e si avrà $DX = \frac{XC \cdot BX}{AB}$; ma siccome

$$XC = BX \operatorname{sen} XBC, \text{ e } BX = \sqrt{\overline{AB}^2 + \overline{AX}^2} \text{ quindi l'errore}$$

$$DX = \frac{\operatorname{sen} XBC}{AB} (\overline{AB}^2 + \overline{AX}^2).$$

Lo sbaglio cagionato dall'inesattezza dello strumento è costante, e la base AB è pure costante; il rapporto $\frac{\operatorname{sen} XBC}{AB}$ sarà perciò anche costante; quindi l'errore dovrà essere proporzionale ad

$$\overline{AB}^2 + \overline{AX}^2.$$

Ma siccome nei casi speciali in cui s'impiegano le basi costanti esse sono molto piccole relativamente alle distanze, cosicchè si può in pratica trasandare $\overline{AB}^2$, e si dirà che approssimativamente gli errori crescono col quadrato delle distanze. Dietro questa legge si vede quale inconveniente presentino le basi costanti, le quali se procurano in taluni strumenti maggiore comodità nelle osservazioni; sono però certamente da preferirsi quelle variabili in modo proporzionale alle distanze stesse fra limiti da stabilirsi praticamente secondo il grado di perfezione di cui lo strumento è suscettibile, ed il limite di approssimazione che si vuole raggiungere nella misura, il quale è poi dipendente dalle circostanze del tiro che si deve eseguire.

Però havvene diversi altri fra quelli basati sopra teorie ottiche speciali o sulla triangolazione, sul merito relativo dei quali sarebbe difficile il pronunziare, avuto riguardo a tutte le condizioni a cui devono soddisfare senza siano fatti esperimenti comparativi fra di essi in circostanze avvicinantesi il più possibile a quelle in cui devono servire in campagna.

Convorrà quindi venga fatta una collezione dei più rimarchevoli strumenti che vi sarà il mezzo di procurarsi affinché si possa incominciare per addivenire ad una scelta fra i migliori di essi, colla quale si supplisca al bisogno urgente da tutti sentito di fornire un qualche mezzo sussidiario alla estimazione delle distanze a vista, poichè pochi individui possono riuscire con una lunga pratica ad acquistare la facoltà di valutare convenientemente distanze superiori ai 1000 metri; mezzo questo di cui ora si è sprovveduti, e senza del quale non basta ad esperti ed intrepidi cannonieri il puntare bene per colpire il nemico. E nel seguito, non vi è dubbio, che molti dei nostri uffiziali che s'interessano al progresso e più ancora al successo delle nostre armi, sia coll'arrecare a detti strumenti i necessari perfezionamenti che nell'applicazione delle teorie ottiche a metodi nuovi, potranno raggiungere lo scopo di rendere facile di tirare bene e presto a qualunque distanza si veda il bersaglio nella vasta estensione del tiro delle nostre nuove artiglierie, utilizzando davvero la precisione di cui sono dotate.

(Dal Giornale d'artiglieria)

TAGLIANO GAETANO, Gerente.

INDICE.

DEL VOLUME III. — ANNO XI.

Luglio.

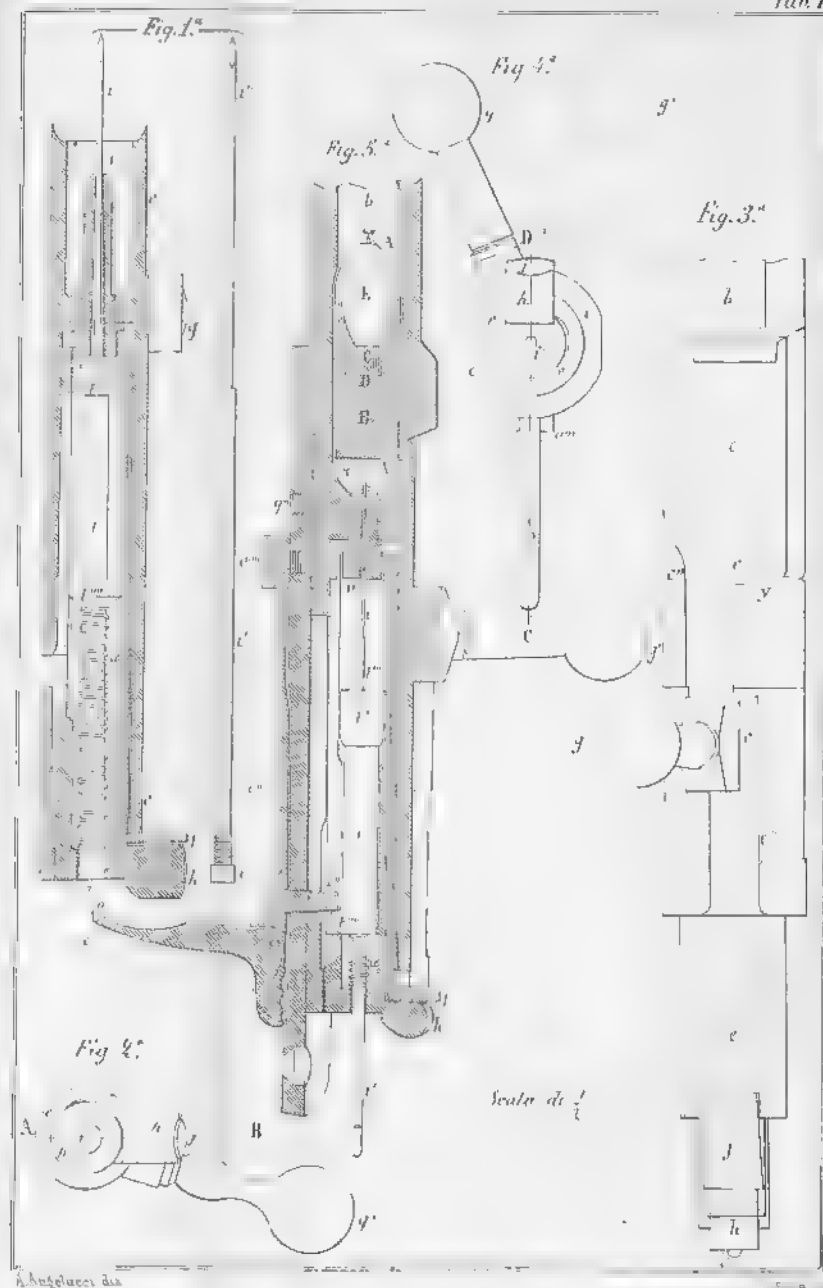
Gli scrittori italiani che dettarono sulle fortificazioni dall'origine ai tempi presenti (continuazione)	pag. 5
Notizie statistiche sui principali eserciti europei. — II. L'esercito austriaco (continuazione).	35
Resoconto delle sperienze eseguite sulle lande di San Maurizio nel 1864 contro piastre di corazzatura (continuazione e fine)	49
Esposizione dei principali sistemi di artiglierie rigate estere	88

Agosto.

Gli scrittori italiani che dettarono sulle fortificazioni dall'origine ai tempi presenti (continuazione e fine)	pag. 99
Ricordi e documenti di uomini e di trovati italiani, da servire alla storia militare.	120
Stadimetro e cannocchiale stadimetrico dei signori Peaucellier e Wagner, capitani nel genio francese (continuazione e fine).	154
Notizie statistiche sui principali eserciti europei. — III. L'esercito austriaco (continuazione).	174
Rivista tecnologica	207
Rivista bibliografica	210

Settembre.

- L'archibugio ad ago dei Prussiani descritto e disegnato
 (con due tavole litografiche) pag. 215
 La quistione militare del giorno 240
 Ricerche sulla misura delle distanze (con quattro tavole
 litografiche) 259



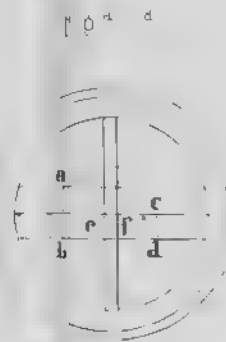


Fig. 3

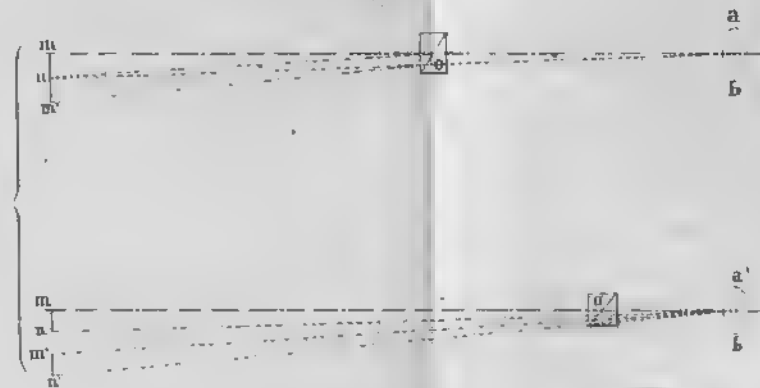


Fig. 4



Fig. 5

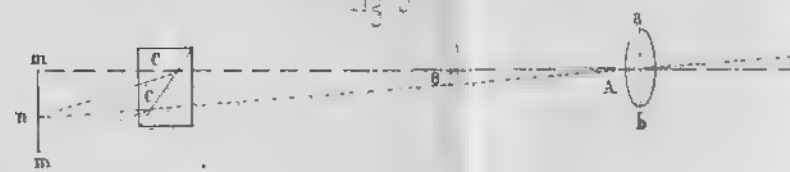


Fig. 6

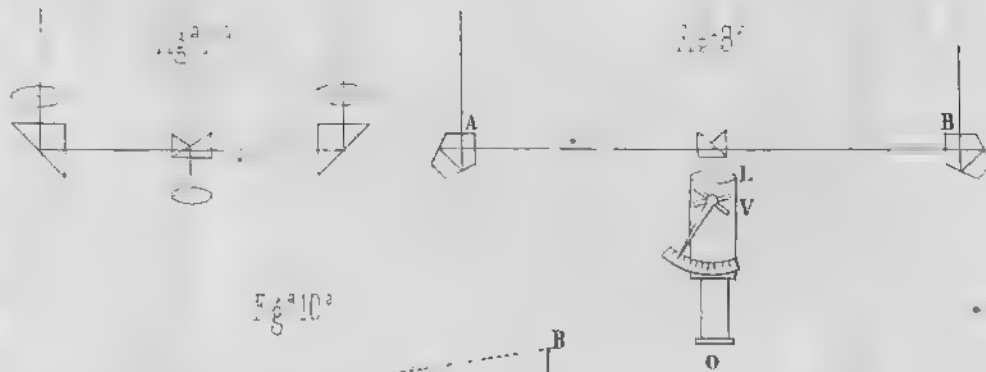


Fig. 7



Fig. 1.^a

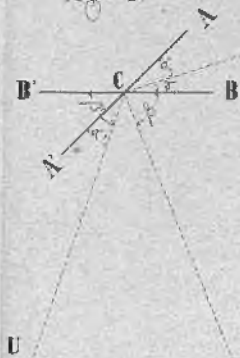
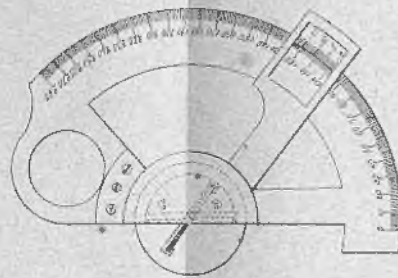


Fig. 2.^a



Scala di $\frac{1}{2}$

Fig. 3.^a

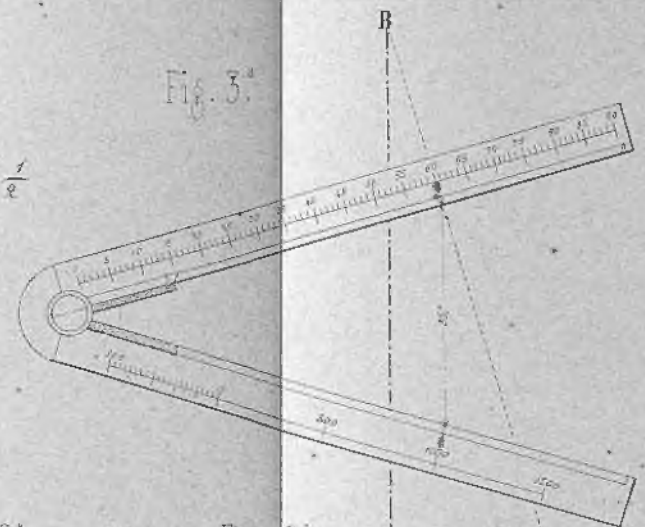


Fig. 5.^a

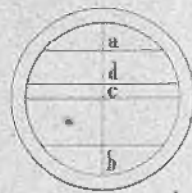


Fig. 6.^a



Fig. 8.^a

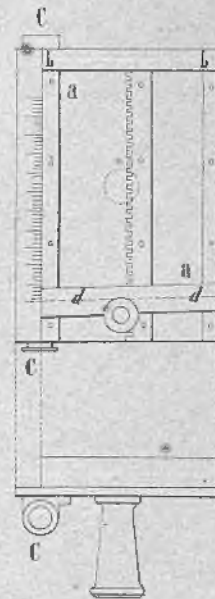


Fig. 9.^a

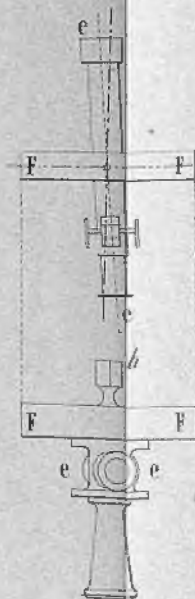


Fig. 7.^a

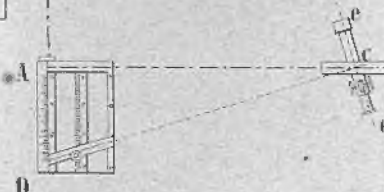
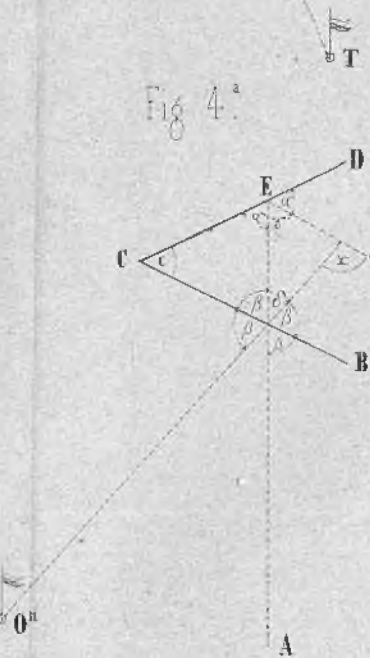


Fig. 4.^a



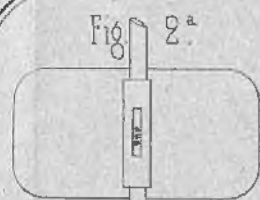


Fig. 3ª



Fig. 4ª



Fig. 5ª



Fig. 6ª

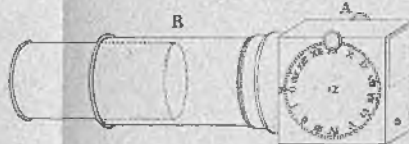


Fig. 7ª

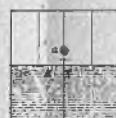


Fig. 8ª

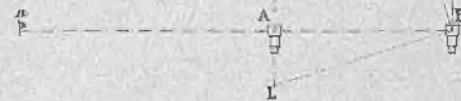


Fig. 11ª

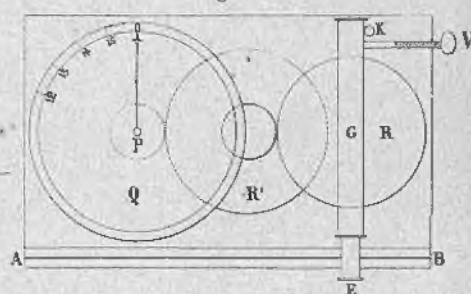


Fig. 12ª

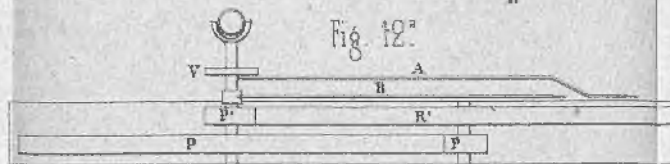
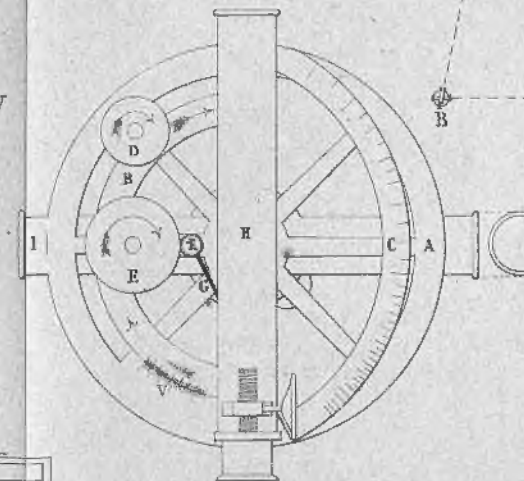
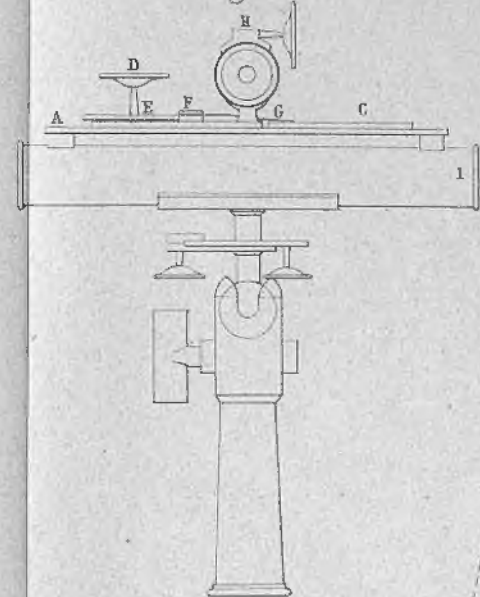
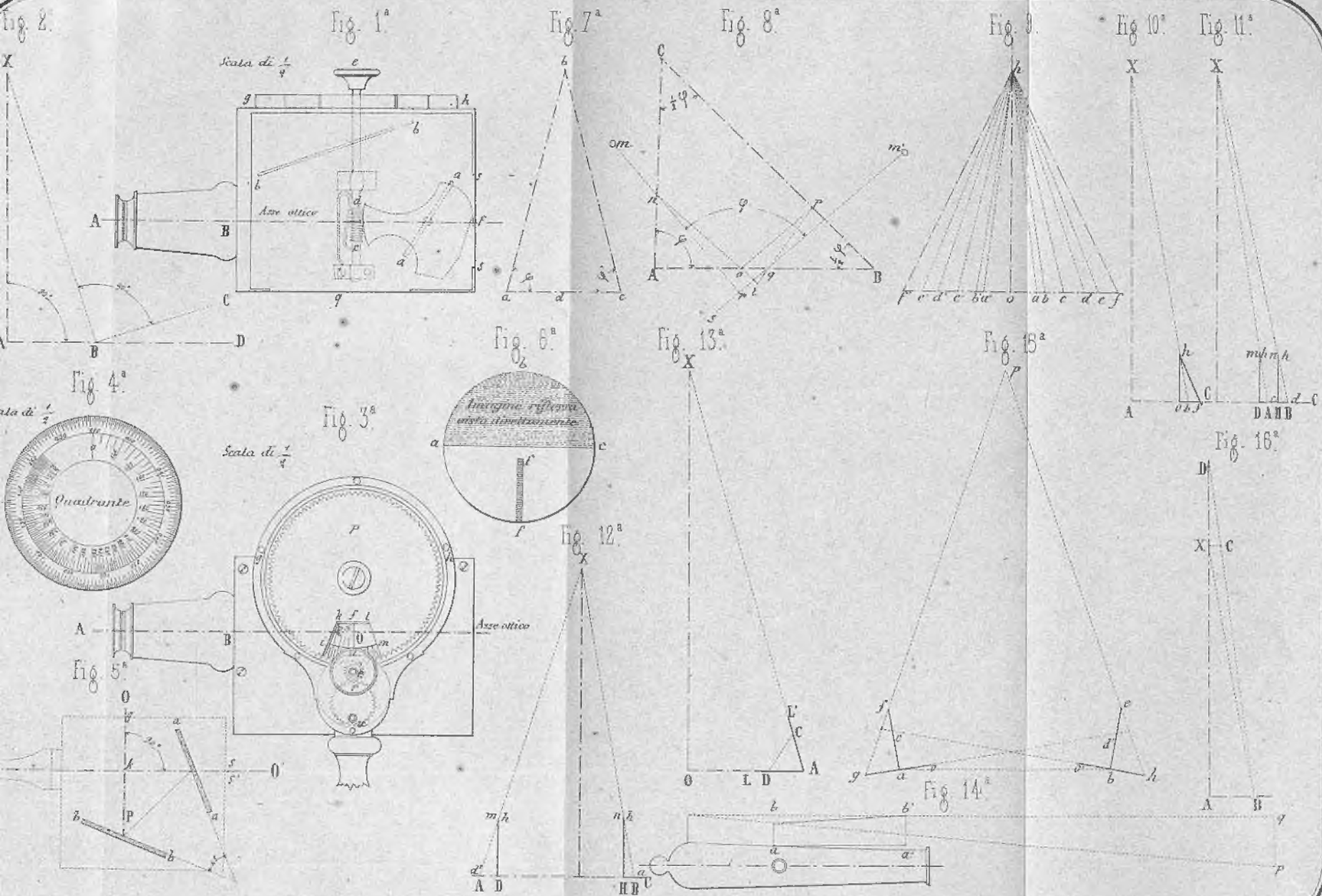


Fig. 9ª





FABBRICA DOERSCH E BAUMGARTEN A SULL

Fig. 7.

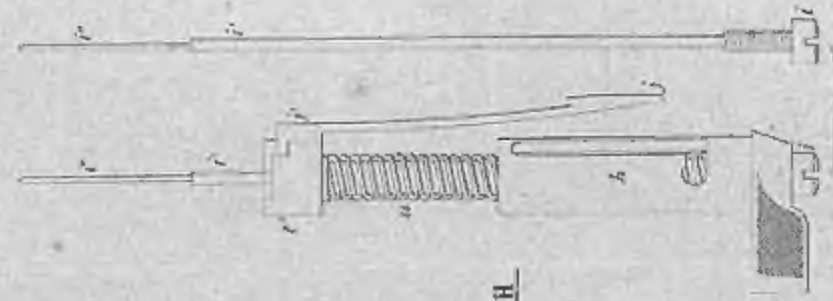


Fig. 6.

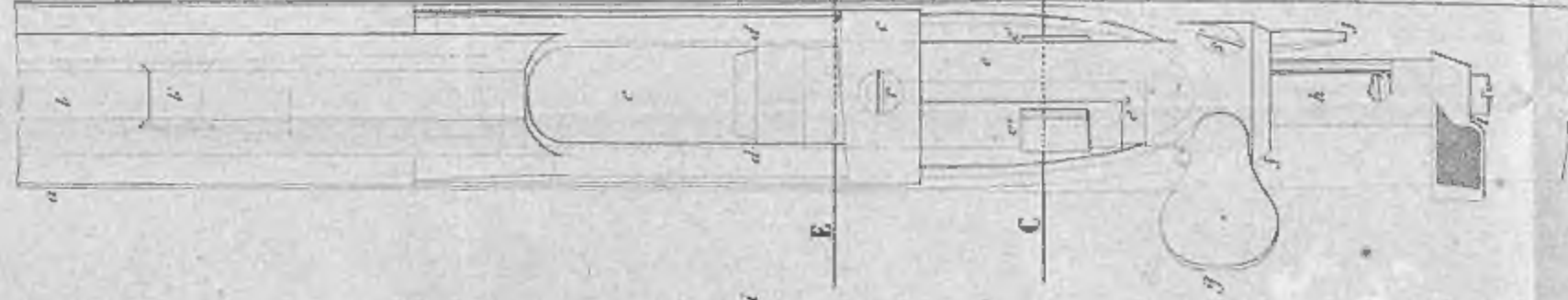


Fig. 5.

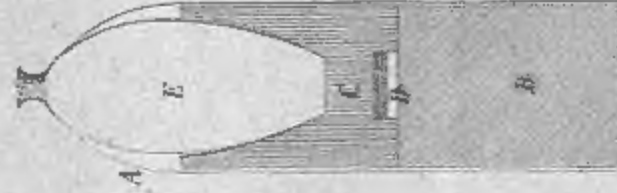


Fig. 10.

Current. cont.

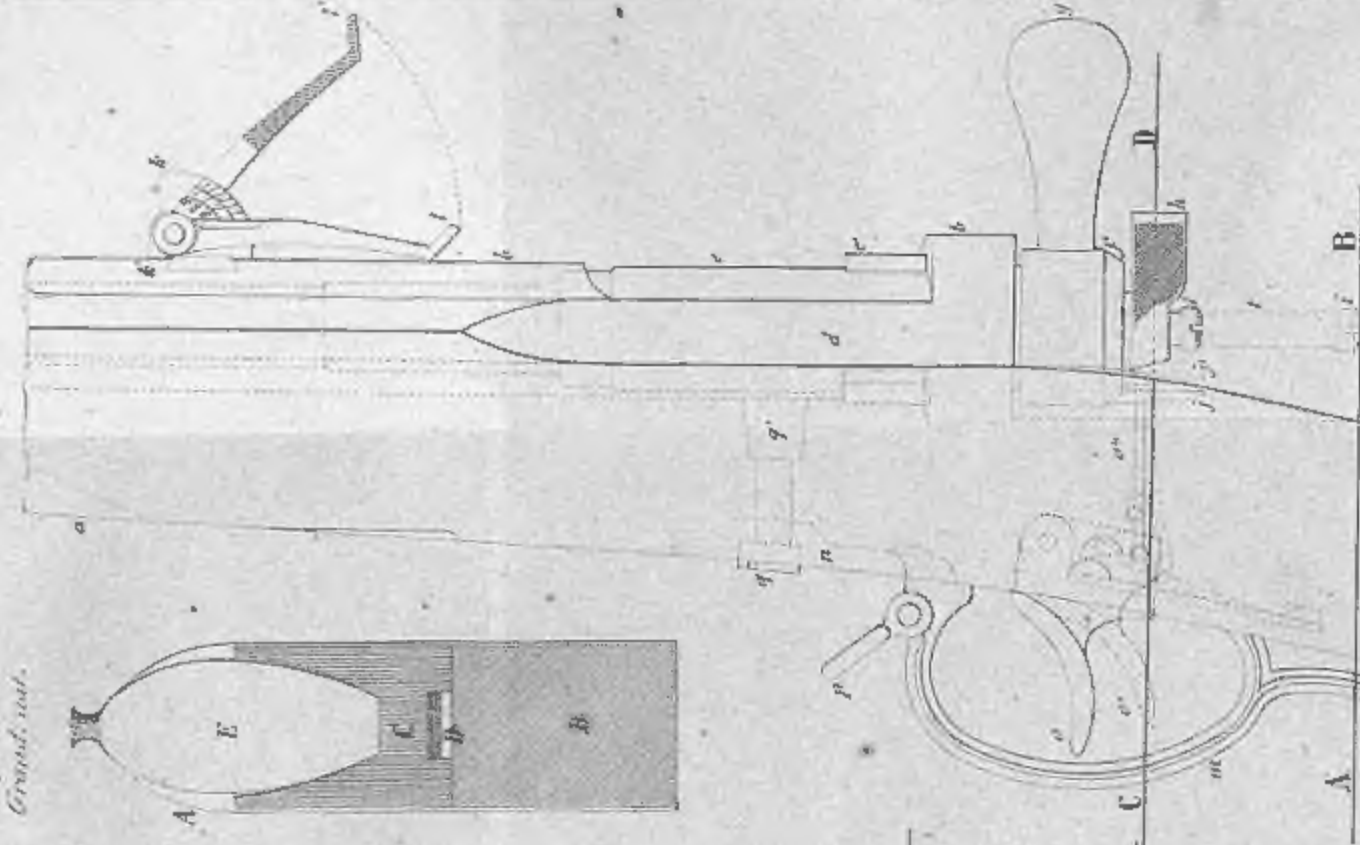


Fig. 1.

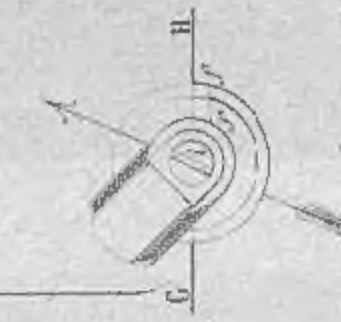


Fig. 5.

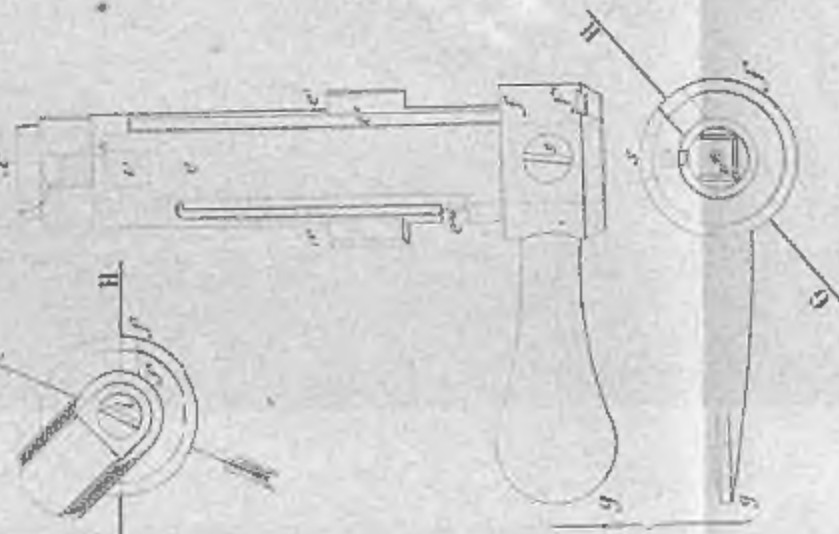


fig. 1.

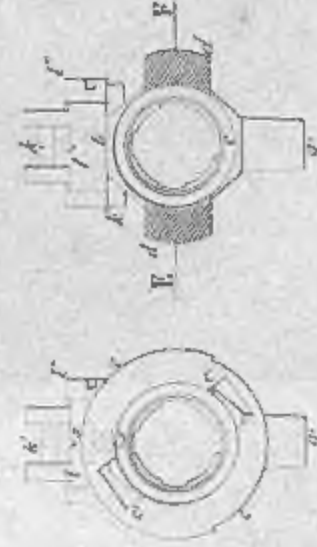


Fig. 2.

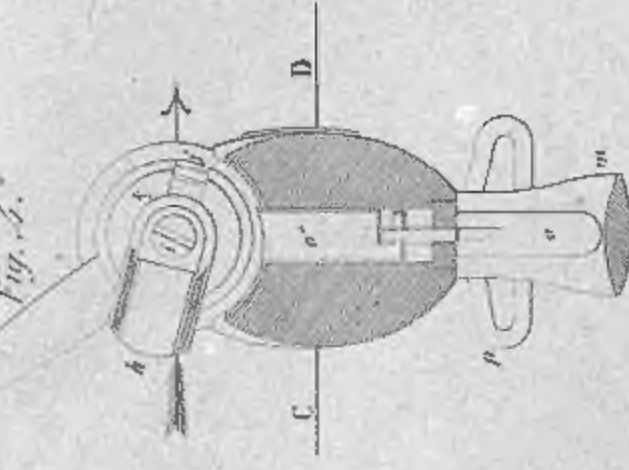


Fig.

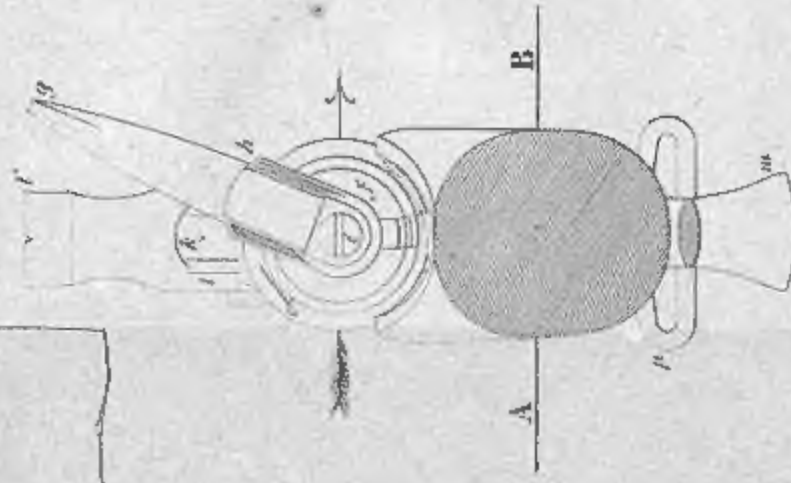


fig. 2.

Scale di $\frac{1}{10}$